Anat.
309
da

Anat. 309 da

BIBLIOTECA
REGIA
MONACENSIS.

Ex b[illegible]nger.

Ueber das Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zur Belebung des übrigen Körpers.

Von
Friedr. Nasse,
Professor zu Halle.

Halle,
im Verlage der Curtschen Buchhandlung.
1818.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Bei Ausarbeitung einer Lebensnaturlehre nach ihren beiden Zweigen, der Betrachtung des gesunden und der des kranken Zustandes, blieb ich bei manchen Punkten stocken, die eine tiefere Untersuchung forderten, und ward, so weit Zeit und Gelegenheit es vergönnten, bei mehreren in diese Untersuchung hineingezogen. Vor Allem war dieß der Fall bei einigen Hauptpunkten der Lehre vom Nervenleben und der vom Athmen, welchen beiden ich gern in besonderen Schriften eine gründlichere Darstellung, als ihnen bisher zu Theil geworden, zu geben wünschte. So kam ich denn nach und nach zur Abfassung einer Reihe von Aufsätzen, in denen vielleicht das Eine und Andere sorgfältiger erforscht, und darum sicherer, naturgemäßer erkannt ist, als es bisher, so weit ich wenigstens weiß, anderswo geschehen.

Ich mache hier den Anfang, verschiedene von diesen Aufsätzen, als Vorläufer und theils auch als Vorbereitungen jener umfassenderen Darstellungen öffentlich mitzutheilen. Möge das Unternehmen nach dem Urtheil derer, denen über die abgehandelten Gegenstände ein Urtheil zusteht, kein überflüssiges, möge es der Wissenschaft förderlich seyn!

Das Ganze wird, sofern Zeit und Lust dazu ausreichen, zwei oder drei Bände ausmachen. Jeder von diesen Bänden soll pathologische, mit der Heilkunde in näherer Beziehung stehende Abhandlungen, und physiologische, die jedoch, falls sie sind, was sie seyn sollen, dem ausübenden Arzte ebenfalls nicht fremd seyn können, ziemlich in gleicher Zahl enthalten.

Halle am 1sten November 1818.

Nasse.

Ueber
das Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zur Belebung des übrigen Körpers.

Hat der menschliche, hat der thierische Körper sein Leben in allen seinen Theilen durch sich selbst, oder hat er es durch sein Gehirn und Rückenmark, wo diese oder ähnliche Bildungen vorhanden sind? — Die Forschung hierüber ist so alt, wie die Physiologie, und dennoch so wenig zum Abschluß gebracht, daß gerade jetzt wieder der Streit über sie aufs Neue lebhaft rege geworden. Der Ausdruck zu Bezeichnung dessen, was jene Frage in sich faßt, hat mit den Ansichten der Aerzte von der Natur der Nerventhätigkeit gewechselt; man hat die Frage anders gestellt, je nachdem man eine Vermittlung jener Thätigkeit durch das Pneuma, durch den Nervensaft, durch Electricität, oder durch die Mischung und Form des Nervenstoffs annahm; der Hauptsache nach aber ist das, wonach gefragt wurde, stets dasselbe geblieben.

Wir finden in der Geschichte der Physiologie eine dreifache Antwort auf jene Frage: der Lebensquell sollte entweder im Gehirn und Rückenmark vorzüglich, oder darin

allein, oder in denselben nicht mehr als in den übrigen Theilen des Körpers liegen. Die erste Ansicht scheint zuerst ausgesprochen in Platon's Timäos, *) diesem frühesten Entwurf der Physiologie, den wir haben; ob als Ueberlieferung, oder ob damals erst entstanden, dürfte jetzt schwer zu bestimmen seyn. Von der Ansicht, daß die Lebenserzeugung im menschlichen und thierischen Körper von den großen Nervenstoffmassen ganz unabhängig sei, zeigt uns die Lehre des Hippocrates und Aristoteles die ersten Spuren. Beträchtlich spätern Ursprungs scheint dagegen die der ebenerwähnten gerade entgegengesetzte Lehre, daß allein jene großen Nervenstoffgebilde, und vor Allem das Gehirn, die Quellen des Lebens für den übrigen Körper seien.

Entschiedener stellt sich uns diese dreifache Abweichung der Beantwortungsweise unserer Frage in neuerer Zeit, und besonders in der jetzigen dar; alle drei Ansichten haben unter den neueren Physiologen ihre Freunde, ihre ausgezeichneten Vertheidiger. Im geraden Gegensatz mit dem, was Platner, Prochaska, Sömmerring, Scarpa, Reil, Bichat, Wilson Philip und Andere, mehr oder weniger auf Thatsachen gestützt, lehren, daß nämlich jeder Theil sein Leben allein durch sich selbst habe, sehen wir dasjenige, was in neuerer Zeit vorzüglich Le Gallois, ebenfalls auf dem Wege der Beobachtung und des Versuchs, zu erweisen bemüht war, daß bloß die großen Nervenstoffmassen, Hirn und Rückenmark, die

*) Opera, Ed. Serr. Tom. III. p. 75.

Quellen des Lebens seien, während uns A. Monro, Blumenbach, Emmert, F. Meckel, G. R. Treviranus und Andere die jenen Gegensatz vermittelnde Ansicht, daß der Lebensgrund zwar zugleich in den Theilen und in ihren Nervenheerden, dem Gehirn und Rückenmark, jedoch mehr in diesen als in jenen zu suchen sei, als die richtigere darstellen. Zu welcher Partei sollen wir nun treten, wenn wir das Verhältniß des Lebensvorgangs so viel als möglich der Natur gemäß erkennen möchten?

Der hier vorliegende Aufsatz hat die Untersuchung hierüber, so genau und sorgfältig geführt, als es eben gehen will, zu seiner Aufgabe. Seit Le Gallois und Wilson Philip über das Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zu der Belebung des übrigen Körpers, ihren Versuchen an Thieren zufolge, ganz entgegengesetzte Behauptungen aufzustellen veranlaßt worden sind, scheint das Bedürfniß einer solchen Untersuchung für die den Weg der Erfahrung gehende Physiologie dringender als zuvor, wo dasselbe vielleicht weniger empfunden ward, obgleich es in der That nie vollkommen befriedigt worden. Anderer Meinung können indeß die Freunde der Conjecturalphysiologie seyn, die aus irgend einem ihnen überlieferten oder von ihnen entdeckten allgemeinen Princip alsbald über den hier in Anfrage gestellten Gegenstand zu entscheiden vermögen.

Vielleicht giebt es in der Physiologie wenige Aufgaben, für die eine so reichliche Anzahl von Thatsachen vorhanden ist, wie für die hier zur Untersuchung vorliegende; und in sofern möchte dieselbe denn wohl zur Entscheidung

reif scheinen. Was diese Entscheidung aber erschwert, was sie aufgehalten hat, ist hier, wie für so viele andere Zweige des ärztlichen Forschens, nicht die geringe Anzahl, nicht die Unvollständigkeit, sondern die Deutung der vorhandenen Thatsachen; es ist die bekannte Erbsünde der Physiologen wie der Aerzte überhaupt, aus dem, was die Beobachtung und der Versuch zeigten, mehr zu folgern, als darin liegt, das heißt, als logisch-richtig daraus zu folgern ist. So gilt es denn, gegen den Einfluß dieses Erbübels bei der hier beginnenden Untersuchung bestens auf der Hut zu seyn.

Damit wir nun aber unsere Aufgabe ohne Mißverständniß fassen, sei es hier im Voraus zu bemerken vergönnt, daß im Folgenden mit den Ausdrücken: Abhängigkeit und Unabhängigkeit des Lebens vom Gehirn und Rückenmark, zunächst nur im Allgemeinen ein Bedingt- oder Nichtbedingtseyn der fortwährenden Erzeugung der Thätigkeit zu Lebensäußerungen, oder wenn man lieber will, der Lebenskraft, der Lebensspannung, durch die lebendige Wirksamkeit jener Theile angedeutet werden soll. Unter Gehirn und Rückenmark sollen ferner nicht bloß diejenigen Theile, welche beim Menschen und bei den Thieren mit einer Wirbelsäule, diesen Namen führen, sondern auch die auf den niederen Thierstufen die Stelle jener Theile vertretenden Nervenstoffmassen verstanden werden. Gehirn und Rückenmark aber in einer Untersuchung über die dem übrigen Körper zukommende Selbstständigkeit des Lebens in Verbindung zu betrachten, schien bei der Wichtigkeit, die man in der letzten Zeit dem Rückenmark wie-

der zuerkannt hat, welche indeß bereits die Alten, namentlich Platon, ausgesprochen haben, durchaus nöthig; ein paar nachfolgende Aufsätze mögen sich dann mit der Untersuchung beschäftigen, was jedem von beiden, dem Gehirn und dem Rückenmark, für sich allein zukomme, so wie, in welchem Verhältniß von Abhängigkeit oder Unabhängigkeit beide wieder zu einander stehen. Uebrigens sei es erlaubt, Gehirn und Rückenmark und ihre Stellvertreter bei niederen Thieren in der Folge dieses Aufsatzes da, wo bei dieser gemeinschaftlichen Betrachtung derselben auch ein gemeinschaftlicher Name für dieselben nöthig, wenigstens bequem ist, unter dem der großen Nervenstoffmassen zu begreifen, der wenigstens vor anderen Namen, als da sind: Centralmassen, Centralorgane des Nervensystems, Nervenheerde u. s. w., sollten diese auch gerade jetzt gebräuchlicher seyn, den Vorzug hat, daß er nicht, gleich diesen, auf Vermuthungen beruht. Große Nervenstoffgebilde ist geziert; und ob Gehirn und Rückenmark Lebensheerde sind, wollen wir ja eben erst in nähere Betrachtung ziehen.

Sammeln wir nun zunächst die Beweisgründe, welche die beiden Parteien, von denen die eine die Unabhängigkeit, die andere die Abhängigkeit der Lebenserzeugung von jenen großen Nervenstoffmassen behauptet, für ihre entgegengesetzten Ansichten aufgestellt haben, so sind diese Beweisgründe, in der Folge, wie wir sie, so viel ich weiß, bei den Schriftstellern vorkommend finden, vorzüglich nachstehende:

A. Für die erste, die Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen behauptende:

Ein vom Ganzen getrennter Theil bewegt sich noch eine Zeitlang, also muß er auch sein Leben aus sich haben.

Die Frucht im Mutterleibe kann leben ohne Gehirn und ohne Rückenmark; ja nicht einmal nach der Geburt zieht der Mangel des ersteren sogleich den Tod nach sich.

Es giebt niedere Thiere von beträchtlicher Lebenskraft ohne eine Spur von Gehirn oder Rückenmark, oder überhaupt von Nervenstoffmassen; eben so Pflanzen.

Ein Theil, der vom Gehirn, vom Rückenmark aus nicht mehr willkürlich bewegt werden kann, wird doch noch lange Zeit forternährt, und bleibt für andere unmittelbar auf ihn einwirkende Einflüsse noch reizbar.

Mechanische und electrische Reize, die man auf das Gehirn oder Rückenmark einwirken läßt, verursachen in den Lebensäußerungen mehrere Organe, und namentlich des Herzens, keine merkliche Veränderungen.

Eben so bringt der Wille in mehreren Organen, und namentlich wieder im Herzen, keine Veränderung hervor.

Wir bemerken nicht selten nach beträchtlichen Verletzungen des Gehirns und Rückenmarks keine Störung in der Lebensthätigkeit des übrigen Körpers.

Ein jeder Theil des Nervensystems, wie des Körpers überhaupt, erzeugt sich selbst aus dem ihm zugeführten Blute, und muß also auch seine Lebenskraft sich selbst erzeugen.

Ein durchgeschnittener Nerv bleibt unterhalb der Durchschnittsstelle eben so gut ernährt, als oberhalb der-

selben, und gleichergestalt bleiben es die mit seinem Umfangsende verbundenen Theile.

Eben so bleiben nach der Durchschneidung eines Nerven die mit seinem Umfangsende verbundenen Muskeltheile noch reizbar.

Vipergift, Opium und andere Gifte tödten die Reizbarkeit, ohne Vermittelung der Nerven, bloß durch örtliche Einwirkung.

Es giebt auch, außer dem Gehirn und Rückenmark, Nervenstoffansammlungen, welche wir aus anderweitigen Gründen für selbstständige Heerde von Lebenskraft zu halten berechtigt sind.

Der Faserstoff des aus der Ader gelassenen Bluts zeigt uns, unabhängig von allem Nerveneinfluß, Erscheinungen, die wir, gleich den Zusammenziehungen der Muskelfaser, für Lebensäußerungen halten müssen.

Nach Fiebern, bei denen durch vorzügliches Ergriffenseyn des Nervensystems die Kräfte sehr gesunken waren, äußert sich die Muskelreizbarkeit auf den galvanischen Reiz mit vieler Kraft, und eben so lange, als nach Krankheiten, bei denen weniger das Nervensystem als das Gefäßsystem litt.

Es zeigen sich an Muskeln, die vom übrigen Körper getrennt worden, selbst dann noch Zuckungen, wenn ihr Nerv offenbar bereits abgestorben ist.

Nach Wegnahme oder nach Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks dauert in den unwillkürlichen Bewegungsorganen, bei künstlicher Unterhaltung des Athmens, die Bewegungskraft unverändert fort.

Muskeln, die noch mit dem Gehirn und Rückenmark in Verbindung stehen, werden durch Reizungen, namentlich durch aufgestreutes Salz, schneller erschöpft, als die, vermittelst der Durchschneidung ihrer Nerven, von den großen Nervenstoffmassen getrennten, bei übrigens gleicher Behandlung.

In der ganzen Natur sind die Eigenschaften und Kräfte der Körper an ihre Materie gebunden, also auch die des Lebens von dem Gehirn und Rückenmark nicht abhängig.

Auch im Körper des Menschen und der höheren Thiere geschieht die Verrichtung mancher Theile im gesunden und im kranken Zustande ohne Nerven.

B. Für die zweite, die Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen behauptende Partei:

Durchschneidung oder Unterbindung eines Nerven macht den Theil, womit sich das Umfangsende dieses Nerven verbindet, unempfindlich und für den Willen unbebeweglich.

Die Nerven haben ihren Ursprung im Gehirn und Rückenmark, und schöpfen also auch ihre Kraft aus denselben.

Die große Menge von Blut, die zum Gehirn geht, muß demselben ein Lebensübergewicht über die anderen Theile des Körpers geben.

Unterbindung der Bauchaorta lähmt durch das Rü-

ckenmark die unteren Gliedmaaßen, nicht so aber Unterbindung der Schenkelschlagader.

Reizung des Rückenmarks oder der Nerven erregt in den Muskeln heftigere Zuckungen, als die Reizung der Muskeln selbst.

Beträchtliche Verletzungen des Gehirns und Rückenmarks haben Mangel von Empfindung und Bewegung zur Folge.

Gemüthsbewegungen regen vom Gehirn aus den Körper mehr oder weniger heftig auf.

Das Glied, dessen Nerv von den großen Nervenstoffmassen getrennt ist, leidet auch an seiner Ernährung; es magert ab.

Wir wissen uns, bei der Annahme der Unabhängigkeit der Lebenserzeugung vom Gehirn und Rückenmark, den Nutzen der Nerven in manchen Theilen nicht zu erklären.

Empfindung und Bewegung leiden von starken Anstrengungen des Gehirns beim Denken fast eben so viel, als bei ihrer eigenen Anstrengung.

Nach Wegnahme oder Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks wird sowohl in den unwillkürlichen als in den willkürlichen Bewegungsorganen, auch bei künstlicher Unterhaltung des Athmens, die Bewegungskraft schnell aufgehoben.

Die Kraft, womit die Theile mancher Thiere sich noch eine Zeitlang nach ihrer Trennung vom Körper bewegen, ist nur ein Rest derjenigen, die sie in der Verbindung mit

dem Ganzen besaßen, und in Vergleich mit dieser nur gering.

Die Entwickelungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe und beim Embryo des Menschen und der höheren Thiere zeigt, daß Gehirn und Rückenmark früher da sind, als ihre Nerven und die mit diesen verbundenen Theile.

So weit diese Gründe und Gegengründe. Sie zeigen uns eine Reihe von angeblichen Erfahrungssätzen mit einer anderen im geraden Gegensatz; ja dieselbe Art von Versuchen über Nervendurchschneidung, Gehirn- und Rückenmarkszerstörung soll in diesen einander entgegengesetzten Reihen für beide Partreien Zeugniß geben; es ist, als ob die Natur mit sich selbst in Zwist sei. Weil nun aber ein und dasselbe Ding nicht zugleich dieses und auch wieder das Gegentheil seyn oder auch beweisen kann, so gilt es, genau nachzusehen, ob die angeführten Thatsachen und die Art, wie sie gedeutet worden, auch in der That leisten und zu leisten vermögen, was sie leisten sollen; es gilt, nachzuforschen, wo die Quellen, wo vielleicht die Ausgleichungsmittel jenes anscheinenden Zwistes seien. Das ist ja das schöne Geschäft des Naturforschers, daß er für den scheinbaren Widerstreit des Naturwirkens, des Lebens, welchen der flüchtigere Blick in den Erscheinungen sieht, die Lösung suche, daß er die innere Zusammenstimmung, den Frieden, den der Schöpfer in seine Werke gelegt, durch eine ruhige, fleißige, eindringendere Betrachtung zu erkennen bemüht sei.

Die Hauptquelle jenes anscheinenden Widerspruchs, worin die Beweisgründe unserer beiden Parteien stehen,

scheint in der Art zu liegen, wie man die angeführten Thatsachen gedeutet hat. So wie wohl im Allgemeinen in Ansehung desjenigen, worin unsere physiologischen Ansichten von der Wahrheit abweichen, die Bemerkung gilt, daß der Irrthum weniger in den vorhandenen Beobachtungen und Versuchen, so weit diese Wahrnehmungen sind, hingegen hauptsächlich in den Deutungen des Wahrgenommenen liege, so dürfte es sich auf gleiche Weise auch in Betreff unseres Gegenstandes verhalten. Besonders hat man bei der Deutung der, zur Entscheidung dieses Gegenstandes als Beweise angeführten Thatsachen einige Verhältnisse, zum Nachtheil der Untersuchung, entweder ganz außer Acht gelassen, oder doch wenigstens nicht hinreichend beachtet, die hier, bevor wir zu der Prüfung der einzelnen Beweisgründe übergehen, zu Vermeidung gleichen Nachtheils für unsere Betrachtung des Gegenstandes, eine nähere Erwägung, wenn auch zunächst nur im Allgemeinen, verdienen.

1. Wer das Rückenmark auch nur als einen vom Gehirn ausgehenden und allein von diesem belebten großen Nerven betrachten wollte, der dürfte dasselbe doch bei der Untersuchung, welches Maaß von Lebenskraft dem Körper ohne Mitwirkung des Gehirns zukomme, keineswegs unbeachtet lassen, weil auch ein Theil, der von einem anderen belebt wird, durch das ihm von diesem Anderen mitgetheilte Leben, eine Zeitlang und bis auf einen gewissen Grad wenigstens, dessen Stelle zu vertreten fähig seyn könnte. Und so müssen denn schon aus diesem Grunde, falls man auch anderer nicht gedenken wollte, solche Beweis-

führungen für die Selbstständigkeit des Lebens, die sich bloß auf dem Erfolg der Wegnahme oder Zerstörung des Gehirns berufen, eine hinreichende Ueberzeugung zu bewirken außer Stande seyn.

2. Wenn es schon der oberflächlichen Betrachtung nicht entgehen kann, wie abweichend das innere und äußere Lebensverhältniß, wenn auch nicht dem Wesen, doch wenigstens der Form nach, auf den verschiedenen Stufen der Thierreihe sei, so läßt sich wohl, in Beziehung auf unsere Untersuchung, schwerlich in Abrede seyn, daß für dieselbe nur solche von dem Zustande der Lebenskraft verschiedener Thiere entlehnte Beweise befriedigend seyn können, bei denen auf diese Verschiedenheit hinreichende Rücksicht genommen ist. Jede Thierart beweißt nur für sich, und bei einem Schlusse von ihr auf andere, unter sonst gleichen Umständen, nur für das Maaß von Kraft, das dem ihrigen gleich ist.

3. Der Grad von Lebens-Abhängigkeit oder Unabhängigkeit, der bei irgend einer Thierart, in irgend einem Theile des Körpers Statt findet, wird nur da genau geschätzt werden können, wo in der zum Grunde gelegten Beobachtung das Leben nach dem doppelten Maaß seiner Aeußerung, nach dem Maaße von Kraft, das sich in dieser Aeußerung darthut, und nach der Dauer, welche an ihr bemerkt wird, aufgefaßt worden ist. Vor Allem gilt dies von der Lebensthätigkeit der bewegungsfähigen Theile. Es ist ein schon von Anderen ausgesprochenes Gesetz, daß die Kraft der Muskelthätigkeit während der Verbindung der Theile zu einem lebenden Ganzen, und die

Dauer dieser Kraft nach Auflösung dieser Verbindung zu einander in einem umgekehrten Verhältnisse stehen: ein Gesetz, dem man im Allgemeinen seine Richtigkeit nicht absprechen kann, und von dem wir bei der Betrachtung unsers Gegenstandes häufig Anwendung zu machen Gelegenheit haben werden.

4. Bei Ausmittelung des in einem lebenden Theile vorhandenen Grades von Kraft entscheidet keineswegs allein oder auch nur vorzüglich die Raschheit, die Lebhaftigkeit, die schnelle Folge der Lebensäußerungen, sondern der Nachdruck, die Stärke, eben die Kraft, womit sie geschehen. Wie oft man auch, von diesen beiden Eins fürs Andere nehmend, aus der Raschheit der Aktionen ebenfalls auch die Kraft derselben hat beweisen wollen, so zeigen doch der Puls eines jeden Kindes, eines jeden Kranken, der an sogenannter reizbarer Schwäche leidet, der oft unzählbare Herzschlag bei der fast gänzlichen Kraftererschöpfung kurz vor dem Tode 2c. hinreichend, wie unsicher eine solche Beweisführung sei.

5. Vergleichungen der Kraft der Lebensäußerungen können endlich nur dann genau seyn, wenn neben dem, was sonst zu beachten, auch die Kraft des Reizes, wodurch sie veranlaßt worden, mit in Anschlag gebracht wird. Ohne Berücksichtigung dieses Umstandes werden wir Theile von sehr verschiedener Lebenskraft für gleich kräftig, und, umgekehrt, welche mit gleicher Kraft für sehr verschieden lebenskräftig zu erklären versucht seyn.

Erwägen wir die hier angeführten Verhältnisse, so können uns zuvörderst die Beweise, welche man, besonders seit

Haller bis auf die letzte Zeit, für die Lebensselbstständigkeit des Herzens, des Darmkanals ꝛc. aus Thatsachen entlehnte, bei denen man bloß auf das Gehirn, nicht aber auch auf das Rückenmark Rücksicht nahm, für die uns hier beschäftigende Untersuchung als nur wenig befriedigend erscheinen, und es war deshalb auch unnöthig, alle bei den Schriftstellern vorkommenden Beweise dieser Art in der obigen Zusammenstellung anzuführen, falls auch diese Beweise nicht zugleich an anderen Unvollkommenheiten litten, wie namentlich, daß man vermittelst Durchschneidung des herumschweifenden und sympathischen Nervenpaares am Halse das Gehirn außer allen Nerveneinfluß auf das Herz gesetzt zu haben meinte, daß man das Gehirn im Schlafe als ein für das körperliche Leben völlig ruhendes betrachtete ꝛc. Daß man ferner den Unterschied in der Kraft und Fülle des Lebens, welcher auf den verschiedenen Bildungsstufen des menschlichen und thierischen Körpers Statt findet, außer Acht ließ, hat Schlüsse zur Folge gehabt, in denen man aus den Erscheinungen, wie sie ein Thier der niederen Art zeigt, das offenbar schon in dem Mischungsverhältnisse seines Körpers von einem der höheren abweicht, das des Athmens durch ein besonderes Organ nur wenig, das nur einer geringen Erwärmung bedarf, das wenig empfindlich ist ꝛc., ein gleiches Verhältniß der Lebensunabhängigkeit vom Gehirn und Rückenmark beim Menschen erweisen zu können meinte. Der Ausdruck, daß die Amphibien, zumal die Frösche, eine „große“ Reizbarkeit besäßen, weil sie nach der Zerstückelung ihres Körpers eine langdauernde

zeigen, kommt auch in jetziger Zeit noch bei physiologischen Schriftstellern vor, ungeachtet die gerade bei denjenigen Thieren, die man für so reizbar erklärt, vorhandene Trägheit zu Bewegungen, das schnelle Ermatten dieser Thiere, ihr Bedürfniß des Ausruhens außer und in dem Winterschlafe, hinreichend die Unrichtigkeit jenes Ausdrucks darthun, wie denn andere Erscheinungen, der Wärmemangel, die schwache Absonderungsthätigkeit, die langsam wirkende Verdauungskraft ꝛc. ebenfalls für die Schwäche der Lebenskraft bei jenen Thieren sprechen. Das Verfahren, die Lebensäußerungen nur zu zählen, nicht zu messen, wenigstens nicht sorgfältig genug zu messen, raubt, wie wir sehen werden, einem großen Theil der oben angeführten Thatsachen seine Beweiskraft. Daß man endlich die Größe der einwirkenden Reize unbeachtet ließ, hat für den Gegenstand unserer Untersuchung Beweisführungen zur Folge gehabt, wo man aus den Muskelbewegungen, die durch starke äußere Reize in abgelößten Theilen hervorgebracht wurden, ohne Weiteres auf diejenigen schloß, die in dem lebenden Ganzen auf den Reiz des Willens oder auf andere innere Anregungen eintreten. Mag es auch schwer seyn, gerade über diesen Punkt, über die Vergleichung der Kraft des Willensreizes mit der Kraft äußerer Reize, etwas Befriedigendes auszumitteln (obgleich es uns hierzu doch nicht ganz an Thatsachen fehlt), so ist doch wohl nicht zu bezweifeln, daß sich aus ihm, so lange er noch in dem bisherigen Dunkel liegt, durchaus kein Beweis für oder wider die Ansicht jener

einander entgegengesetzten beiden Parteien hernehmen läßt.

Daß übrigens jene in den obigen beiden Reihen aufgestellten Beweisgründe noch in mancher anderen Beziehung mehr oder weniger unvollständig seien, werden wir bei näherer Betrachtung derselben hinreichend zu bemerken Gelegenheit haben. Man gebrauchte Thatsachen zu dem beabsichtigten Zwecke, die entweder nicht alle Umstände enthielten, welche sie zu diesem Zwecke hätten enthalten sollen, oder die umgekehrt deren mehr enthielten, als der zu liefernden Beweisführung günstig war; man betrachtete ferner wichtige Umstände, die bei den angestellten Versuchen vorkamen, als bloße Nebenumstände, führte die Versuche nicht so aus, wie es für den Zweck, zu dem sie dienen sollten, erforderlich gewesen wäre, wiederholte die von Anderen beschriebenen nicht unter gleichen Umständen 2c., was denn Alles für unseren Gegenstand zu mannichfaltigen, größeren oder geringeren Irrthumsquellen geworden ist.

Gehen wir nun zu der Betrachtung der einzelnen Beweisgründe über, so scheint es, der bessern Uebersicht derselben wegen, am besten, dieselben unter einigen Hauptabtheilungen zusammenzufassen, und dabei die einander unmittelbarer entgegengesetzten auch für diese Betrachtung in nähere Vergleichung zu stellen.

Gründe aus dem Verhalten der Theile, denen auf dem Wege des Versuchs der Gehirn- oder Rückenmarkseinfluß mehr oder weniger entzogen werden.

Wir nehmen hier die Gründe zusammen, die man aus Versuchen entlehnt hat, wo entweder die Lebensäußerungen einzelner, vom Körper ganz getrennter Theile betrachtet wurden, oder wo man die zu beobachtenden Theile mit dem übrigen Körper in Verbindung ließ, und bloß ihre Nerven mit dem Gehirn und Rückenmark außer Verbindung setzte, oder wo man zwar die Theile mit ihren Nerven ganz in ihrer natürlichen Verbindung ließ, dagegen aber jene großen Nervenstoffmassen hinwegnahm, oder wenigstens bis zum Aufhören ihrer Lebensthätigkeit zu zerstören suchte. Es sind dies folgende Gründe:

A. Für die Lehre von der Unabhängigkeit:

1. Ein vom Ganzen getrennter Theil bewegt sich noch eine Zeitlang, also muß er auch sein Leben durch sich haben.

2. Diese Bewegungen finden dann noch Statt, wenn der Nerv offenbar bereits abgestorben ist.

3. Auch der Faserstoff des aus der Ader gelassenen Bluts zeigt uns, unabhängig von allem Nerveneinfluß, Bewegungen wie die Muskelfasern.

4. Es bleiben nach der Durchschneidung eines Nerven die mit seinem Umfangsende verbundenen Theile noch reizbar.

5. Ja, der noch mit dem Gehirn und Rückenmark in Verbindung stehende Theil wird durch Reizung eher erschöpft, als der, dessen Nerven durchgeschnitten worden.

6. Eben so bleibt der Nerv unterhalb der Durchschnittsstelle gleich gut genährt, als oberhalb derselben; und so verhalten sich auch die mit seinem Umfangsende verbundenen Theile.

7. Nach Wegnahme oder nach Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks dauert in den unwillkürlichen Bewegungsorganen, bei künstlicher Unterhaltung des Athmens, die Bewegkraft unverändert fort.

B. Für die Lehre von der Abhängigkeit:

1. Die Kraft, womit die Theile mancher Thiere sich noch eine Zeitlang nach ihrer Trennung vom Körper bewegen, ist nur ein Rest derjenigen, die sie in der Verbindung mit dem Ganzen besaßen, und in Vergleich mit dieser nur gering.

2. Durchschneidung oder Unterbindung eines Nerven macht den Theil, womit sich die Umfangsenden dieses Nerven verbinden, unempfindlich, und für den Willen unbeweglich.

3. Das Glied, dessen Nerve von den großen Nervenstoffmassen getrennt worden, leidet auch an seiner Ernährung; es magert ab.

4. Nach Wegnahme oder Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks wird sowohl in den unwillkürlichen als in den willkürlichen Bewegungsorganen, auch bei künstlicher Unterhaltung des Athmens, die Bewegungskraft schnell aufgehoben.

Prüfen wir nun Gründe und Gegengründe!

A.

1. Wer zuerst einen vom Körper getrennten Theil zucken sah, der that gewiß, und unstreitig auch mit Recht, den Ausspruch, hier sei noch Leben. Aber er widersprach sich, wenn er in einem anderen Falle ein auf einen Schlag an den Kopf hingestürztes, ein seines Bluts beraubtes Thier, das zwar ohne alle willkürliche Bewegung da lag, dessen Theile aber noch ebenfalls zu ähnlichen Zuckungen, wie die jenes vom Ganzen getrennten Theils, fähig waren, todt nannte.

Als nun die Physiologen hinzukamen, ward die Sache, für die man durch sie eine Lösung jenes Widerspruchs hätte erwarten sollen, noch schlimmer. Auch sie nannten den abgelößten Theil lebend, und zugleich das Ganze, das noch viel solcher lebenden Theile enthielt, todt, gaben Worterklärungen, wie wir dergleichen für diese Erscheinungen noch heut zu Tage haben, und ließen übrigens die Sache auf sich beruhen. Aber sie steigerten den Widerspruch bis zur Verwirrung, als sie nun die Behauptung aufstellten, das in dem abgelößten Theile zuckende Leben sei, nicht bloß der Beschaffenheit, sondern auch dem Maaße von Kraft nach, ganz und gar gleich mit dem Leben des noch in der Verbindung des Ganzen befindlichen Theils. Hier geschah ein gewaltiger Sprung aus dem festgegründeten Reich der Beobachtung in das luftige der Meinungen. Die Physiologen waren für diesen so wichtigen Gegenstand ihres Nachforschens nun schon fertig, als ihre Untersuchung über denselben erst hätte angehen sollen, welches Verfahren denn, wie es auch in an-

deren Beziehungen von nachtheiligem Erfolge gewesen ist, besonders auf die bisherige Betrachtung des hier zu erwägenden Gegenstandes einen nicht wenig verwirrenden Einfluß geäußert hat.

Wie verhält sich denn das Maaß von Muskelkraft, welches der vom Ganzen getrennte Froschschenkel, das aus dem Körper genommene Herz besitzt, zu demjenigen, welches diesen Theilen eigen ist, wenn sie noch mit dem lebenden Ganzen verbunden sind? Wie groß ist die einwirkende Gewalt des von uns angewandten Reizes, in welchem Größenverhältniß steht sie zu der Gewalt des Reizes, welcher jene Theile in dem unverletzten Thiere, ohne eine solche äußere Anregung, zur Zusammenziehung veranlaßt? Von allem dem wissen wir nichts, und vergleichen doch ohne Weiteres die Lebenskraft des vom lebenden Ganzen getrennten Theils, mit der des noch mit diesem Ganzen verbundenen! Mit der Chemie ward es besser, als ihre Pfleger Maaß und Gewicht in die Hände bekamen; sollte es nun unseren physiologischen Schlüssen und Behauptungen nicht gut seyn, wenn wir solch Geräth, wo es sich an unserem Untersuchungsmaterial gebrauchen läßt, auch mehr zur Hand nähmen?

Fel. Fontana hat das Verdienst, einen unserer Frage wenigstens verwandten Gegenstand auf eine solche befriedigendere Weise untersucht zu haben. Er erzählt, *) er habe gefunden, daß die Muskeln eines le-

*) Beobachtungen und Versuche, S. 145.

benden und eines getödteten, jedoch noch reizbaren Thieres ein gleich großes Gewicht zu tragen im Stande seien. Auf welche Weise er seine Untersuchungen hierüber angestellt habe, sagt er uns nicht; wir erfahren leider nicht einmal bestimmt, was er gemessen habe, ob bloß die Kraft, womit die Muskelfasern in beiden Zuständen sowohl in ihren kleinsten Theilchen, als unter einander verbunden sind, oder ob die Kraft, womit sie sich auf einen Reiz zusammen ziehen, was unstreitig verschiedene Dinge sind. Der Zusammenhang der Stelle, worin er dieser Untersuchungen gedenkt, läßt indeß mehr das Erste vermuthen; er scheint bloß Gewichte an die Muskeln gehängt und dann beobachtet zu haben, bei welchen Thieren die so beschwerten Muskeln zuerst zerrissen; was uns aber für unsere Untersuchung nicht fördern kann. Hätte er indeß auch Versuche über die Zusammenziehungskraft der Muskeln angestellt, so würde uns seine Angabe doch darum unnütz seyn, weil wir nicht wissen, wie groß die Gewalt des Reizes war, womit er bei den Thieren, die er todt, aber noch reizbar nennt, die Muskelzusammenziehungen verursachte.

Versuche an warm- und an kaltblütigen Thieren, die auf meine Veranlassung hier in Halle angestellt wurden,*) thaten dar, daß das Gewicht, welches ein Thier vermittelst der von ihm selbst bewirkten Beugung eines Schenkels zu heben vermag, um ein sehr Beträchtliches größer sei, als dasjenige, welches eben dieses Glied nach aufgehobener Verbindung seiner Nerven mit dem Rückenmark auf eine

*) M. s. Köhler Diss. de vi muscul. absque cerebro et medulla spinali, Halae 1818.

electrische oder anderweitige Reizung dieser Nerven zu heben im Stande ist, falls auch dieser Reiz von beträchtlicher Stärke angewandt wird. Selbst die Kraft des Gliedes, das noch mit einem Theile des durchschnittenen Rückenmarks in Verbindung steht, ist um ein sehr Bedeutendes geringer, als die desselben Gliedes bei unverletztem Rückenmark, wie dieß die in jener Streitschrift beschriebenen Messungen näher nachweisen.

Wie groß der Reiz sei, der bei willkürlichen Bewegungen von gewöhnlicher Stärke, d. h. bei solchen, die weder besonders nachlässig, noch mit besonderer Anstrengung vollbracht werden, die Muskeln erregt, vermögen wir nur nach wenig entscheidenden Vermuthungen zu schätzen, wobei uns Versuche mit Anwendung eines schwachen galvanischen Reizes auf Theile, deren Nerven unterbunden worden, wohl noch am ersten einigen Aufschluß zu geben im Stande seyn dürften. Was wir indeß an Vermuthungen über diesen Gegenstand haben, macht es wahrscheinlicher, daß der Reiz bei solchen mit gewöhnlicher Anstrengung geschehenden willkürlichen Bewegungen sehr schwach, als daß er sehr stark sei.*) Ist aber jenes der Fall, und erweisen zugleich die eben angeführten Versuche, daß die Kraft solcher Bewegungen, in Vergleich der ohne Mitwirkung des Gehirns und Rückenmarks erregten, bei warmblütigen und bei kaltblütigen Thieren sehr groß sei, so folgt, daß den bei schwachen Reizen sich mit einer solchen Kraft zusammenziehenden Muskeln durch ihre Ver-

*) M. vergl. auch bereits Ritter in den Denkschriften der Akademie d. Wissenschaften zu München f. 1808, S. 269.

bindung mit dem lebenden Ganzen ein hoher Grad dieser Kraft zu Theil werden müsse.

Wie wenig begründet erscheint nun aber bei Erwägung dieser Verhältnisse die Annahme, daß das Zucken, worin ein Froschschenkel auf den Reiz einer schon ziemlich kräftigen galvanischen Kette von Zink-Silber, Zink-Kupfer, oder nun gar durch die voltasche Säule, so wie durch andere gewaltige Reize versetzt wird, für die zuckenden Muskeln ein auch nur ähnliches Maaß von Kraft erweise, als diese Muskeln während ihrer Verbindung mit dem lebenden Ganzen besaßen; und wie wenig überzeugend kann ein Beweis aus einer solchen Annahme seyn!

Ohne genaue Beachtung des Maaßes von Kraft vermag denn auch die an manchen thierischen Theilen nach Trennung derselben vom Ganzen vorkommende lange Dauer der Fähigkeit zu Lebensäußerungen, so oft man diese Dauer auch als einen wichtigen Beweisgrund in unserer Streitsache angeführt hat, schwerlich etwas Entscheidendes für dieselbe darzuthun. Es gilt hier zunächst die Beantwortung der Frage: ist jene Fähigkeit zu Lebensäußerungen, welche irgend ein Theil noch eine beträchtliche Zeit nach seiner Trennung vom Ganzen zeigt, womit wir einen Froschschenkel zuweilen noch Tage lang auf den electrischen Reiz zucken sehen, eine in ihm nach der Trennung vom Ganzen frisch erzeugte, oder ist es bloß diejenige, ganz oder zum Theil, welche er bei seiner Trennung von dem Ganzen in seinen neuen Zustand mit hinübernahm? Aber diese Frage hat noch Niemand beantwortet, und so könnte sich die Sache immerhin auch

nach der Ansicht unserer Vorfahren verhalten, der zufolge die vom Gehirn und Rückenmark getrennten Nerven nur deshalb nicht sogleich absterben, weil sich der in den Nerven zurückgebliebene Nervensaft nur langsam (jedoch nicht überall mit gleicher Langsamkeit) nach den Umfangsenden der Nerven hin zurückzieht, wie dieß Caverhill *) für den menschlichen Körper sogar auf einen Zoll in vier und zwanzig Stunden berechnete. Es giebt nun zwar Beobachtungen, wo vom Ganzen getrennte Muskeltheile, nachdem sie sich eine Zeitlang wenig reizbar gezeigt, nach der Einwirkung gewisser mit ihnen in Beührung gebrachten Stoffe wieder zu Zuckungen geneigter gefunden wurden: solche Beobachtungen können aber für unsere Frage nichts Entscheidendes darthun, so lange nicht nachgewiesen ist, daß nach jenen Einwirkungen nicht bloß die Reizempfänglichkeit, sondern auch die Zusammenziehungskraft der Muskeln zugenommen habe, daß ferner die angewandten Stoffe nicht allein oder wenigstens zugleich als kräftigere Reize wirksam gewesen seien, so wie endlich, daß in solchen Fällen die vorher schwächere Thätigkeitsäußerung etwa nicht bloß auf irgend eine Weise durch vorhandenes geronnenes Blut, durch Mangel an Feuchtigkeit ꝛc. gehindert, oder in der Sprache der Aerzte zu reden, unterdrückt, und, dann durch den angewandten Stoff (vermittelst Wegnahme des geronnenen Bluts, Beseitigung der Trockenheit ꝛc.) wieder frei gemacht worden sei. Gleichwie erwärmte oder electrisirte Körper die in ihnen durch Mittheilung bewirkte Erwärmung oder electrische Span-

*) Experiments on the cause of heat, p. 49.

nung nach ihrer verschiedenen Natur bald langsamer, bald schneller verlieren, so kann nach Bedingungen, die in dem Feuchtigkeitsgrade, der Zersetzbarkeit, der Menge an Nervenstoff, der Mischung überhaupt ihren Grund haben können, auch ein thierischer Theil zu Bewahrung einer ihm mitgetheilten Lebensspannung weit geeigneter seyn, als ein anderer. Es ist allerdings möglich, daß sich die Sache auch anders verhalte, und wir werden weiter unten auf diesen andern Fall zurückzukommen Gelegenheit haben; eine solche bloße Möglichkeit giebt jedoch dem hier betrachteten Beweisgrunde keine Ueberzeugungskraft.

Was im Vorigen in Beziehung auf die willkürlichen Muskeln bemerkt worden, gilt nun auch von dem aus der Verbindung des Ganzen entfernten Herzen und Darmkanal, deren nach dieser Entfernung mehr oder weniger fortdauernde Bewegungen ebenfalls für die angebliche Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen so oft als Beweise angeführt worden sind. Die Natur bietet uns in dem noch in seinem natürlichen Verhältniß zu dem Gefäßsystem befindlichen Herzen ein treffliches Mittel dar, die Kraft eines mit dem Leben in naher Beziehung stehenden Muskeltheils unter verschiedenen Umständen, die auf das Leben dieses Theils Einfluß haben können, zu erforschen: ein Mittel, dessen Wichtigkeit für den uns hier beschäftigenden Gegenstand zuerst Le Gallois erkannt und benutzt hat; wir können die Kraft, womit das Herz bei verschiedenen Zuständen der großen Nervenstoffmassen wirkt, an dem Produkt seiner

Bewegungsthätigkeit, dem Blutforttrieb aus ihm in die großen Gefäße und deren Aeste, mit ziemlich großer Genauigkeit, wenigstens für den Körper der höheren Thiere mit größerer, als uns in Ansehung der Kraft irgend eines willkürlichen Muskels, mit und ohne Antheil der großen Nervenstoffmassen, möglich ist, durch das Maaß bestimmen. Wir können ferner bei den Muskeln des organischen Lebens auch die Größe ihrer natürlichen Reize, des Bluts, der Speisen rc., doch mit einiger Bestimmtheit schätzen, wofür wir bei den durch den Willen bewegten Muskeln bloß entfernte Vermuthungen haben. Wer aber ein Herz aus der Verbindung reißt, worin es sich in seinem naturgemäßen Zustande mit den großen Schlagadern, denen es Blut zutreibt, mit den großen Blutadern, durch die es seinen natürlichen Reiz zugeführt erhält, mit den Kranzgefäßen, der Flüssigkeit des Herzbeutels rc. befindet, der beraubt sich aller Mittel, die ihm zu einer genaueren Schätzung derjenigen Kraft, womit dasselbe unter verschiedenen Verhältnissen des Gehirns, des Rückenmarks, als Werkzeug des Blutumtriebs wirkt, behülflich seyn könnten. Denn wenig befriedigend beruft man sich zu einer solchen Schätzung auf die Menge, auf die Dauer, auf das Stürmische der Herzschläge, da Alles dieses uns von dem wahren Verhältniß der Herzkraft nichts Bestimmtes darzuthun vermag, und am wenigsten bestimmt gerade für eine Erhöhung derselben zeugt. Für die Kraft der Zusammenziehungen des Darmkanals haben wir nun nicht einmal bei dem noch in seiner naturgemäßen Verbindung befindlichen einen Maaßstab; um so weniger sind

wir also die des von dem Körper getrennten, mit der des noch damit verbundenen zu vergleichen im Stande.

Ein Hauptmangel der Beweisführung aus der hier besprochenen Dauer der Bewegungsfähigkeit eines vom Ganzen getrennten Theils ist endlich der Umstand, daß diese Dauer, worauf man sich beruft, nichts weniger als bei allen, sondern nur bei gewissen Thieren beobachtet wird, und daß man also, sehr wenig überzeugend, aus einer Erscheinung, die nur unter besonderen Bedingungen Statt findet, eine Folgerung ziehen will, die allgemein gelten soll. Beim Menschen, bei den höheren Thieren erlischt das Leben des vom Ganzen getrennten Theils sehr bald; auch sind die Thatsachen, die man zur Stütze jenes Beweises anführt, fast ohne Ausnahme von den kaltblütigen Thieren hergenommen, doch auch unter diesen fast allgemein nicht von den höheren, sondern mehr von den niederen Gattungen ihrer verschiedenen Familien, wie denn allerdings bei diesen letzteren jene Erscheinung häufiger vorkommt. Schon unter den Insekten ist die Dauer des Lebens in den vom Ganzen getrennten Theilen bei den höheren Geschlechtern merklich kürzer, als bei den niederen;*) die abgelößten Glieder des Frosches sind zwar noch beträchtliche Zeit zu Zuckungen fähig: dagegen erzählt v. Humboldt,**) wie schnell sich die Reizbarkeit der grünen Eidexe erschöpfe. Eben so zeigten uns auch die hier

*) Vergl. v. Humboldt Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser, Bd. 1. S. 284.

**) A. a. O. S. 302.

angestellten Versuche ein schnelles Sinken der Zusammenziehungskraft in den mit dem Gehirn und Rückenmark außer Nervenverbindung gesetzten Muskeln warmblütiger Thiere, während die Muskeln von Fröschen bei gleicher Trennung derselben von den großen Nervenstoffmassen verhältnißmäßig beträchtlich mehr Kraft behielten.

So unvollständig ist jene Beweisführung aus dem bloßen Zucken eines vom Ganzen getrennten Gliedes, ohne Berücksichtigung des Maaßes von Kraft, womit dieses Zucken geschieht! Wie wenig man indeß unseren Gegenstand bisher aus diesem Gesichtspunkt betrachtet habe, wie in allen neueren Schriften, in denen von der Reizbarkeit der vom übrigen Körper getrennten Muskeln die Rede ist, nur allein die Lebhaftigkeit, die Häufigkeit, die Dauer der Zuckungen, nicht aber deren Kraft in Betracht gezogen wird, scheint mir hier näher nachzuweisen unnöthig.

A. 2. Ist es unentschieden, ob die Zuckungen, die ein vom Ganzen getrennter Muskeltheil nach dieser Trennung zeigt, nicht bloß ein Ausdruck desjenigen Lebens seien, welches der zuckende Theil bei seiner Trennung vom Ganzen in seinen neuen Zustand mit hinüber nahm, so kann auch die Fortdauer der Zuckungen nach offenbarem Absterben der Nerven des zuckenden Theils, nichts Entscheidendes für die Unabhängigkeit der Erzeugung des Muskellebens von den großen Nervenstoffmassen beweisen, da zum bloßen Bewahren einer durch Mittheilung empfangenen Spannung die Muskelfaser wohl eben so geeignet seyn möchte, als der Nervenstoff. Das Leben nimmt hier allmählig ab, und so kann denn auch das Leben des Ner-

ven immer mehr entbehrt werden. Indeß hat Nysten,*) von welchem der hier betrachtete Beweisgrund für die Unabhängigkeit der Erzeugung des Muskellebens von den Nerven aufgestellt worden, keineswegs überzeugend nachgewiesen, daß in einem vom Ganzen getrennten Muskel derjenige Theil des Nerven, der innerhalb des Muskels liegt, eher absterbe, als die Muskelfasern. Sein hiefür angeführter Grund, daß das Leben in dem Theil des Nerven außerhalb des Muskels um Vieles früher erlösche, als das des Muskels, befriedigt deshalb nicht, weil die beiden Theile des Nerven außer und in dem Muskel sich unter sehr verschiedenen Umständen befinden: der erstere aus seiner natürlichen Umgebung gerissen, der austrocknenden, zersetzenden Luft ausgesetzt, der andere, noch ganz in seiner naturgemäßen Lage, der Luft entzogen, in die feuchten, mit Blut getränkten Muskelfasern eingehüllt; so daß demnach Nysten's Schluß, es müsse dieser in einem gleichen oder wenigstens ähnlichen Zeitverhältniß absterben, wie jener, keineswegs begründet scheint. Daß nach dem Absterben des Nerventheils außerhalb des Muskels bei einer galvanischen Reizung dieses Theils nicht mehr alle Fasern des ganzen Muskels, sondern nur Partieen desselben zucken, erklärt sich hinreichend theils aus der allmähligen Lebensabnahme, die der Muskel selbst erleidet, theils eben aus dem Abgestorbenseyn jenes der Luft ausgesetzten Nervenstücks, welches, nachdem sein Leben erloschen, bloß als ein jeder anderer Leiter von gleicher

*) Recherches de physiologie et de chimie pathologiques, p. 378 u. f.

schung auf den Muskel zu wirken vermag. Falls man indeß auch ohne weitern Erweiß mit Nysten annehmen wollte, daß der Muskel in einzelnen seiner Fasernbündel noch zucken könne, wenn das in ihm befindliche Nervenstück bereits abgestorben sei, falls man ferner auch nicht weiter in Betracht ziehen wollte, inwiefern die Lebensspannung, womit der Muskel zuckt, eine von ihm ohne den Nerveneinfluß erzeugte oder eine ihm bloß durch den noch lebenden Nerven übertragene sei, so würde man doch nicht übersehen dürfen, daß die in dem Muskel unter diesen Umständen noch übrige Kraft in Vergleich mit derjenigen, die er in der ersten Zeit nach seiner Trennung vom Körper, vor dem angeblichen Absterben des in ihm eingeschlossenen Nervens besaß, oder nun gar in Vergleich mit der, die ihm während seiner Verbindung mit dem Ganzen eigen war, nur eine sehr geringe sei, und daß es solchergestalt zu rasch seyn würde, aus dem Unabhängigkeitsverhältniß einer so schwachen Kraft von den großen Nervenstoffmassen sofort einen Schluß zu machen, auf ein gleiches Verhältniß aller Muskelkraft überhaupt, wie vielmal größer diese auch seyn möge. Hat dies gleich Nysten *) gethan, und haben dieß bei anderen Gelegenheiten Andere ebenfalls gethan, so ist ein solches Verfahren dadurch doch keineswegs gerechtfertigt. Wir werden in der Folge noch oft Veranlassung finden, auf diesen Punkt zurückzukommen.

---

*) A. a. O. S. 382.

A. 3. So bietet uns gleich Circaud's Schluß, *) dem auch Nysten **) beitritt, die Muskeln besäßen ihre Zusammenziehungskraft deshalb nicht vermöge ihrer Nerven, sondern vermöge einer anderen noch unbekannten Ursache, weil der Faserstoff aus frisch gelassenem Blute, der Einwirkung der voltaschen Säule ausgesetzt, ebenfalls zuckungsartige Zusammenziehungen zeige, eine solche Gelegenheit dar. Aus dem einzelnen besonderen Fall soll auch hier sofort die allgemeine Regel, aus demjenigen, was für ein Minimum von Kraft gilt, auch das für das Maximum Geltende hervorgehen, zufolge einer Art zu schließen, wodurch sich auch aus dem Nichtantheil der Sonne an der Erleuchtung eines Kämmerleins vermittelst einer Lampe, der Nichtantheil jenes Gestirns an der Erleuchtung der Erde erweisen ließe. Dazu kommt, daß man auch hier übersieht, wie der angeblich-zuckende Faserstoff seine Lebensspannung ja noch von den Nerven herhaben könne, deren möglicher Einwirkung auf ihn er erst eben entzogen worden. Von den ohne Vermittelung der voltaschen Säule in frisch gelassenem Blute von selbst entstehenden Bewegungen, welche Heidmann ***) und G. R. Treviranus †) beschrieben haben, erzählt dieser Letztere, daß sie nicht eintreten oder doch nur schwach sind, wenn dem

*) Gilbert's Annalen der Physik, Bd. 15. S. 239.

**) A. a. O. S. 583.

***) Gilbert's Annalen, Bd. 17. S. 8, so wie Reil's Archiv, Bd. 6. S. 425.

†) Biologie, Bd. 4. S. 655.

Thiere, von welchem das in Untersuchung genommene Blut herrührt, vor dem Ablassen dieses letzteren das Rückenmark durchschnitten, oder durch anhaltende Reizung geschwächt worden ist; *) und auf gleiche Weise könnte es sich also auch mit jenen durch die voltasche Säule vermittelten Bewegungen verhalten, falls es anders dergleichen wirklich giebt. Denn bekanntlich ist selbst die Thatsache, worauf der hier betrachtete Beweisgrund sich stützt, nachdem sowohl Medici und Gandolfi, **) als Heidmann ***) die von Tourdes und Circaud beschriebenen Versuche vergeblich wiederholt haben, wenigstens sehr ungewiß geworden.

Von gleichem Werth, wie Circaud's und Nysten's Schluß, ist denn auch der von Wilson Philip, †) daß, weil J. Hunter die zwischen der Gerinnung des Bluts und der Zusammenziehung eines Muskels Statt findende Aehnlichkeit nachgewiesen habe, jene Gerinnung aber offenbar von dem Einfluß des Nervensystems unabhängig sei, auch der Zusammenziehungskraft der Muskeln eine solche Unabhängigkeit zukomme.

A. 4. Vergleichen wir die Beweisführung aus der Fortdauer der Reizbarkeit in Theilen, die zwar übrigens noch mit dem Ganzen verbunden sind, deren Nerven aber, ver-

*) A. a. O. S. 657.

**) Neues Journal der med. = chirurg. Litteratur von Harles und Ritter, Bd. 5. St. 2. S. 145.

***) Gilbert's Annalen, a. a. O. S. 2, so wie Reil's Archiv, a. a. O. S. 418.

†) Experimental Inquiry, p. 146.

vermittelst Durchschneidung oder Unterbindung, mit dem Gehirn und Rückenmark außer lebendigen Zusammenhang gesetzt worden, mit der unter A. 1. betrachteten; so zeigt sich uns bald, daß das Hauptsächlichste, was sich gegen diese letzte einwenden ließ, auch mehr oder weniger jene treffe. Man hat auch hier nur auf die Dauer, nicht auf den Grad der Kraft gesehen, die Größe der angewandten Reize nicht beachtet, und bloß Beobachtungen, an kaltblütigen Thieren angestellt, zum Beweise gebraucht. Die Sache ist hier insofern also ganz dieselbe wie bei A. 1. Daß aber solche Versuche, wo man die reizbaren Theile obendrein noch mit dem ganzen Rückenmark, oder wenigstens mit einem Theil desselben in Verbindung ließ, wie Prochaska *) einen der letzteren Art, als einen Beweis für die Selbstständigkeit der Lebenserzeugung in den Muskeln anführt, für unsere Untersuchung nichts entscheiden können, bedarf hier bloß der Erwähnung.

Vergebens sucht man in den von Fowler **) erzählten Versuchen, wo bei Fröschen die Schenkelnerven einer Seite durchschnitten, dann die Thiere eine Zeitlang sich selbst überlassen, und hierauf beide Schenkel, nachdem den Thieren die Köpfe abgeschnitten oder die Schenkel von dem übrigen Körper getrennt worden, in Hinsicht der Dauer und Lebhaftigkeit ihrer auf galvanische Reizung erfolgenden Bewegungen untersucht wurden, eine befrie-

*) Opera min. vol. 2., p. 84.

**) Abhandlung über die thierische Electricität, Leipzig 1796, S. 133 u. f.

digende Entscheidung für unseren Gegenstand. Nur einmal *) wird erwähnt, daß die Zusammenziehung in einem Schenkel, dessen Nerv eine Zeitlang vorher durchschnitten worden, „weit schwächer“ gewesen sei, als in dem, der bis zum Anfang des Versuchs, wo er abgeschnitten wurde, unverletzt geblieben war; was also keinesweges einen Beweis liefert für diejenige Ansicht von dem Verhältniß der großen Nervenstoffmassen zur Lebenserzeugung, von der hier die Rede ist; wenn gleich auf der andern Seite, da der erstere Schenkel entzündet gewesen war, und sich an ihm in Folge der Entzündung ein Geschwür gebildet hatte, auch nicht für die entgegengesetzte. Bei Beschreibung der übrigen Versuche wird bloß der Dauer und Lebhaftigkeit erwähnt, welche an den Bewegungen der untersuchten Muskeltheile beobachtet wurde. Daraus, daß sich die Schenkel mit verletzt-, und die mit unverletzt-gewesenen Nerven einigemal bei Thieren, denen die Köpfe abgeschnitten worden, eine gleiche Zeitlang reizbar zeigten, **) ließe sich zwar nach dem oben angeführten Gesetze über das umgekehrte Verhältniß der Stärke und Dauer der Reizbarkeit, vielleicht auf einen gleichen Grad der Kraft bei beiden vor dem Abschneiden der Köpfe schließen; aber Fowlers Beobachtung steht gerade über diesen Punkt im Widerspruch mit demjenigen, was Andere, namentlich der von ihm selbst angeführte Val-

*) A. a. O. S. 136.

**) A. a. O. S. 134.

li *) wahrnahmen, daß nämlich Muskeln, deren Nerven vorher durchgeschnitten worden, weit länger Zeichen von Leben gaben, als andere unberührt gebliebene, wie es denn auch gar nicht wahrscheinlich ist, daß sich Muskeln unter so verschiedenen Umständen, in Hinsicht der Dauer ihrer Reizbarkeit, so durchaus gleich verhalten sollten; wonach man denn allerdings zu zweifeln geneigt wird, ob Fowler seine Untersuchung der Reizbarkeit an den vorher verlezt gewesenen Schenkeln auch hinreichend lange fortgesetzt habe. Es fand indeß in seinen Versuchen, wie wir S. 135 seiner Schrift erfahren, ein Umstand Statt, der dieselben, falls auch für jenen Punkt nichts vernachlässigt ward, doch auf andere Weise für unsere Untersuchung mehr oder weniger unentscheidend macht, und der wahrscheinlich auch an dem Widerspruch, worin dieselben mit den Versuchen Anderer stehen, Schuld ist, der nämlich, daß Fowler auch an den Schenkeln, die er übrigens unverlezt ließ, einen Hautschnitt machte, wodurch denn der Zutritt des Wassers zu ihren Muskelfasern möglich gemacht, und die Reizbarkeit (in Folge der tödtenden Einwirkung des Wassers auf dieselbe) geschwächt werden mußte.

Sollte aus Versuchen, über die Durchschneidung der Nerven des Herzens, des Magens, des Darmkanals angestellt, für die Frage, in wie fern die Bewegungsthätigkeit dieser Theile von den großen Nervenstoffmassen ab-

*) Hufeland's und Göttling's Aufklärungen der Arzneiwissenschaft, Bd. 1. S. 189, und bei Fowler S. 72.

hängig oder unabhängig sei, ein bestimmter Aufschluß hervorgehen, den sie allerdings weit eher darzubieten fähig sind, als jene vorher betrachteten, wo die natürliche Verbindung dieser Theile gänzlich aufgehoben wird; so müßten in denselben einestheils, mit der nöthigen Schonung der Gefäße, nicht bloß einzelne, sondern alle Nerven jener Theile außer Zusammenhang mit dem Gehirn und Rückenmark gesetzt werden; es müßte anderntheils, nachdem dieses geschehen, nicht bloß auf die Menge der Lebensäußerungen, auf die Reizbarkeit der Theile, sondern auf die Kraft, womit dieselben ihre Bewegungen zu äußern fortfahren, gesehen werden. Beides ist indeß bisher nicht geschehen, und in Betreff der ersten Forderung für das Herz, und in Betreff der zweiten für den Magen und Darmkanal, auch wohl kaum möglich. Daß übrigens bereits Haller die Nothwendigkeit, das Erste zu leisten, erkannte, zeigen seine Worte: *) Magnae nervosae suppetiae cordi supersunt, etiam quando crudeliter diligens anatomica manus utrumque grandem truncum, octavum et intercostalem, in cervice abrupit. Die zweite Forderung glaubt freilich Bichat **) für den Magen durch das nach der Durchschneidung des Vaguspaars bei gewissen Thierarten eintretende krampfhafte Erbrechen beantwortet, welches er als ein Zeichen von Kraftzunahme des Magens betrachtet; es ist jedoch wohl nicht zu zweifeln, daß der treffli-

---

*) De corpor. hum. fabrica, Tom. 2., p. 390.

**) Allgemeine Anatomie, Bd. 2, Abth. 1, S. 294.

che Forscher sich hier geirrt habe. Wollte man auch ohne weiteren Erweis annehmen, daß jenes Erbrechen bloß von einem Krampf der Muskelhaut des Magens herrühre, so ist ja keinesweges jeder Krampf für ein Zeichen vermehrter Muskelkraft zu halten. Aber es fehlt ja selbst der Beweis, daß an jenem von Bichat angeführten Erbrechen der Magen irgend einen thätigen Antheil habe, indem jetzt durch die Versuche von Magendie, Le Gallois und Anderen dargethan ist, daß das Erbrechen auch bloß durch das Zwerchfell und die Bauchmuskeln bewirkt werden kann, falls es auch nicht immer durch diese allein entsteht. Andererseits berechtigt uns das nun bereits oft beobachtete Aufhören der Verdauungsthätigkeit des Magens nach der Durchschneidung des Vaguspaars, so wie die damit verbundene lähmungsartige Ausdehnung desselben, weit eher, unter diesen Umständen eine beträchtliche Abnahme als eine Zunahme der Muskelkraft der Magenwände anzunehmen, wobei dann jenes Erbrechen bloß durch den Druck der Umgebungen auf den solchergestalt ausgedehnten Magen erfolgen kann, wie uns der kranke Zustand des menschlichen Körpers eine ähnliche Erscheinung zeigt.

Und so sind wir denn nach dieser Betrachtung jenes unter A. 4. aufgestellten Beweisgrundes wohl gezwungen, manche, auch bei ausgezeichneten Schriftstellern vorkommende Behauptungen über das Verhältniß der Bewegungen in Muskeltheilen mit durchschnittenen oder unterbundenen Nerven zu den im lebenden Ganzen vorhandenen, mehr oder weniger zu bezweifeln. So vermissen wir

den Beweis, wenn Prochaska *) den Ausspruch thut: Quod nimirum nervus abſectus, vel ligatus, quamquam iam hac ratione eius communio cum cerebro ablata ſit, adhuc tam bene valeat contrahere musculos, ſi irriretur, ſicuti valebat, dum adhuc cum cerebro cohaereret; denn mit dem tam bene dürfte es ſchwerlich ganz ſeine Richtigkeit haben. Wenn Scarpa **) die Bewegungen des Herzens nach der Durchſchneidung oder Unterbindung von deſſen Nervenſtämmen denen gleich ſtellt, die bei Schlagflüſſigen vorhanden ſind, ſo iſt das zwar eine ſich vielleicht bis auf einen gewiſſen Grad der Wahrheit nähernde, jedoch ſchon deshalb keineswegs völlig begründete Annahme, weil bei derſelben theils eine nähere Vergleichung der Aeußerung der Herzthätigkeit in beiden Zuſtänden fehlt, wir aber aus den Verſuchen von Le Gallois ***) jetzt wiſſen, daß der Puls nach der Durchſchneidung des Vaguspaars nicht wie im Schlagfluß, meiſtens voller, ſondern vielmehr leerer und minder geſpannt iſt, theils die Störung jener Thätigkeit in beiden Zuſtänden ganz auf gleiche Weiſe, beim Schlagfluß namentlich mehr nicht durch das Leiden des Athemholens erzeugt wird. Noch minder erwieſen iſt die von G. R. Treviranus †) geäußerte Meinung, daß ſelbſt ein ausgeſchnittenes Herz eine eben ſo große und oft wohl eine noch größere Kraft

---

*) A. a. O. S. 82.

**) Tabulae neurologicae ad illuſtr. hiſtor. anatom. cardiacorum nervorum; §. 25.

***) Expériences ſur le principe de la vie; p. 209 u. 212.

†) Biologie, Bd. 4, S. 272.

besitze, als das noch in seinen natürlichen Verbindungen befindliche von Sterbenden, bei denen noch Bewegung des Bluts vorhanden ist. Woher kennen wir denn den Grad von Muskelstärke eines solchen ausgeschnittenen Herzens?

A. 5. Von der geringen Beweiskraft aller zur Entscheidung unserer Streitfrage angeführten Thatsachen, bei denen für diese Entscheidung bloß auf die Dauer der Muskelreizbarkeit, nicht aber auf andere begleitende Umstände gesehen wird, ist nun auch der von Wilson Philip *) für die Unabhängigkeit der Muskelthätigkeit von den großen Nervenstoffmassen geltend gemachte Versuch, wo die noch mit dem übrigen Körper in natürlicher Verbindung stehenden Muskeln eines Froschschenkels durch aufgestreutes Salz um ein Beträchtliches, ja in einem Fall um die Hälfte der Zeit, ihre Reizbarkeit schneller verloren, als die Muskeln des andern, vorher vermittelst Durchschneidung seiner Nerven mit dem Rückenmark außer Verbindung gesetzten Schenkels, ein ausgezeichnetes Beispiel. Findet der Ausgang dieses Versuchs auch jedesmal so Statt, wie ihn Wilson Philip angiebt, so macht er doch keineswegs die Ansicht nothwendig, welche dieser Letztere für ihn aufstellt. Aufgestreutes Salz zersetzt die Mischung der Muskelfasern; um aber belebenden Einfluß empfangen zu können, muß ein Theil auch eine belebungsfähige Mischung haben.

*) Philosophical Transactions für 1815, P. 1. p. 80, und Meckel's deutsches Archiv für die Physiologie, Bd. 2, S. 329, Versuch 19; so wie Wilson Philip's Experimental Inquiry, p. 99.

So konnte denn dem noch mit dem Rückenmark verbundene Schenkel diese Verbindung schwerlich von Nutzen seyn, was Wilson Philip übersieht. Daß dieser Schenkel aber selbst früher abstarb als der andere vom Rückenmark getrennte, läßt sich aus verschiedenen Ursachen herleiten, die vielleicht mehr oder weniger alle zusammen wirkten. Der vom Rückenmark getrennte Muskel wird bloß durch den örtlichen Reiz erschöpft, der andere aber auch durch die Lebensverzehrung, welche mit dem Schmerz verbunden ist, weshalb jedoch in beiden die Zuckungen (von deren Stärke uns Wilson Philip nicht das Mindeste sagt) nicht verschieden zu seyn brauchen, weil, wie bekanntlich Versuche mit galvanischen Reizungen gelehrt haben, *) die Kraft des noch zum Ganzen verbundenen Thiers dem Entstehen derselben bis auf einen gewissen Grad entgegenzuwirken vermag; der örtlich angebrachte Stoff kann ferner in dem vom Rückenmark nicht getrennten Schenkel durch die wenigstens zu Anfang des Versuchs größere Thätigkeit der Gefäße leichter in den Kreislauf übergehen, und auf diese Weise auch vom Gehirn, vom Rückenmark aus nachtheiliger wirken, wie ja auch Erfahrungen darthun, daß Gifte auf lebensreiche Theile mächtiger einwirken als auf geschwächte; die Gewalt des Reizes konnte auf die Muskeln mit nicht-durchgeschnittenen Nerven ergreifender und also erschöpfender eindringen, wenn auch ohne Vermehrung der Zuckungen ꝛc.: auf welches Alles jedoch Wilson Philip

*) M. s. u. a. Fowler a. a. O. S. 94, 99, 108 und 134.

gar keine Rücksicht genommen hat. Seine Ansicht ist also auf jeden Fall nur eine einseitige, weder durch irgend etwas bestimmt erwiesene, noch für unsere Untersuchung irgend etwas bestimmt erweisende.

A. 6. Wie schwer es in der Physiologie sei, aus dem, was sich auf dem Wege des Versuchs und der Beobachtung darstellt, einen befriedigenden Schluß zu ziehen, zeigt uns auch jene angebliche, von mehreren Schriftstellern für die Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen angeführte und als ausgemacht betrachtete Erfahrung, daß sowohl an einem vermittelst Durchschneidung oder Unterbindung von jenen großen Nervenstoffmassen getrennten Nerven, als an denjenigen unterhalb der Durchschneidungs- oder Unterbindungsstelle gelegenen anderweitigen Theilen, denen dieser Nerve im natürlichen Zustande die Verbindung mit dem Gehirn und Rückenmark vermittelt, keine Abnahme der Ernährung Statt finde. In jenen von Reil *) und Anderen angeführten Versuchen Monro's **) zeigten sich allerdings nach der bei Fröschen veranstalteten Durchschneidung des Hüftnerven (so wie auch des Rückenmarks, worüber die Versuche uns hier jedoch nicht angehen), sowohl die Nervenstücke als die Muskeln unterhalb der Durchschneidungsstelle, ein Jahr darauf dem Umfang nach unverändert; und eben so fand auch Fowler ***) die Nerven von Fröschen unterhalb

*) Exercitat. de structura nervorum, p. 7.

**) Bemerkungen über das Nervensystem, S. 21 und 65, so wie auch Hope de plantarum vita et motibus, p. 9.

***) A. a. O. S. 138.

der Durchschnittsstelle einige Wochen nach der Durchschneidung nicht im mindesten dünner geworden; es erwähnt ferner schon v. Brunn, *) daß er bei Hunden an denjenigen Gliedmaaßen, deren Nerven unterbunden worden, keine Abmagerung wahrgenommen habe, so wie auch Meyer **) bei einer Hündin, der er ein Vierteljahr vorher den Hüftnerven durchgeschnitten hatte, das Nervenstück unterhalb der Durchschnittsstelle von dem natürlichen Ansehen, und die Muskeln an dem Schenkel mit durchgeschnittenem Nerven eben so stark und so roth, als an dem anderen mit unverletztem Nerven fand; es giebt endlich auch Erfahrungen an Menschen, denen bei Operationen ein Nerv unterbunden worden, ohne nachfolgende Abmagerung der Theile, welchen der unterbundene Nerv angehörte, wie v. Brunn ***) aus der Beobachtung von Valsalva und Haller dergleichen erzählt; aber wie wenig Entscheidendes folgt dennoch aus diesem Allen für den Gegenstand der uns hier beschäftigenden Untersuchung! Ohne Zweifel können für uns hier nur solche Beobachtungen über den Einfluß, den Nerven-Durchschneidungen oder Unterbindungen auf die Ernährung haben, etwas erweisen, wo für die unterhalb der Stelle des Durchschnitts oder der Unterbindung gelegenen Theile die Möglichkeit einer vom Gehirn oder Rückenmark durch Nerven auf sie geschehenden Einwirkung durchaus aufgehoben war, und

---

†) Experimenta de ligaturis nervorum in Ludwig Script. neurolog. Tom. II., p. 275.

*) Reil's Archiv, Bd. 2. S. 459.

**) A. a. O.

wo dann zugleich die Theile unterhalb der Trennungsstelle sich so lange überlassen blieben, daß der Einfluß oder Nichteinfluß der Trennung auf die Ernährung hinreichende Zeit sich zu äußern hatte. In Versuchen, wo man nur einen Hauptnerven eines Theils der Durchschneidung oder Unterbindung unterwirft, die anderen aber unverletzt läßt, bleibt die erste von jenen Forderungen unerfüllt, weil hier durch Nervenanastomosen, die, wie Pring's *) sehr beachtungswerthe Untersuchungen zeigen, in Theilen mit durchgeschnittenen Nerven selbst bis auf einen gewissen Grad die Empfindung wiederherzustellen im Stande sind, auch der Gehirn- oder Rückenmarkseinfluß auf die Ernährung unterhalten werden konnte. Pflegt man ferner auch, wie es scheint, jetzt allgemein anzunehmen, daß ein Nerv für sein Neurilema und sein Mark weiter keinen anderen Nerveneinfluß bedürfe, als seinen eigenen, ungleich den Gefäßen, die wieder für sich kleinere Gefäße bedürfen, so ist diese Annahme doch bis jetzt noch keineswegs erwiesen; hat auch noch Niemand diese Nerven der Nerven aufgesucht, oder geschieht ihrer wenigstens, so viel ich weiß, nirgends Erwähnung, so entscheidet dieß doch noch nicht gegen die Möglichkeit, daß dergleichen, wenn auch nur in den Gefäßen des Neurilema's vertheilt, vorhanden seien, da selbst der Umstand, daß nach Scarpa und Lucae die Hirnarterien keine Nerven bekommen, nur zu einem auf eine Aehnlichkeit gegründeten Schlusse berechtigt, welcher ohnehin nicht einmal das Verhalten der Gefäße des Rücken-

*) A View on the relations of the nervous system; p. 27 u. f.

marks entschieden für sich hat. *) Hängt aber die Ernährung eines Nerven von anderen Nerven als von ihm selbst, hängt sie von seinen Gefäßnerven ab, so kann auch aus dieser Rücksicht für unsere Streitfrage die Nichtabmagerung des ersteren nach Trennung seines Zusammenhangs mit den großen Nervenstoffmassen, ohne Beachtung des Ursprungs seiner Gefäßnerven, die, falls sie auch Zweige von ihm selbst sind, doch oberhalb der Trennungsstelle aus ihm entspringen können, kein völlig befriedigender Beweis seyn. Daß endlich ein vom Gehirn und Rückenmark getrenntes Nervenstück eine hinreichende Zeit sich selbst überlassen bleibe, bevor man über den Einfluß dieser Trennung auf seine Ernährung ein Urtheil fällt, ist wohl des wenigstens sehr langsamen Stoffwechsels wegen nothwendig, der, wie mehrere Erscheinungen wahrscheinlich machen, in den Nerven, wie im Gehirn und Rückenmark, Statt findet. **) Nun untersuchte aber v. Brunn den Zustand der Theile, deren Nerven er unterbunden hatte, jedesmal schon einige Tage nach der Unterbindung; er unterband ferner in seinen hierher gehörigen Versuchen bloß den Hüftnerven, so wie auch Monro, Fowler und Meyer in den von ihnen angestellten nur diesen allein durchschnitten; die Gefäßnerven der in Versuch genommenen Theile wurden dagegen von Keinem berücksichtigt; Monro beschreibt ferner den Ernährungszustand der Theile, deren Hüftnerven er durch-

---

*) Wrisberg Commentat. Vol. I, p. 404.

**) Vergl. Blumenbach instit. physiol. Ed. 3. p. 384.

schnitten hatte, aus einer Zeit, wo die Nerven längst wieder zusammengewachsen seyn konnten; ja er sagt bestimmt, daß bei einigen der von ihm in Versuch genommenen Frösche die Nervenenden wiedervereinigt gewesen seien; Fowler erzählt wenigstens, daß er zwischen den getrennten Enden eine Substanz gefunden haben, die zwar nicht das äußere Ansehen eines Nerven besaß, deren innere Beschaffenheit er aber nicht weiter untersucht hat; und Meyer erwähnt ausdrücklich eines dünnen Fadens von Nervenstoff, der sich zwischen den beiden Enden des von ihm durchgeschnittenen Nervens fand; und endlich haben wir durchaus keinen Grund, anzunehmen, daß in den von Valsalva, Haller und Anderen erzählten Beobachtungen, wo man geraume Zeit nach der Nervendurchschneidung keine Abmagerung bemerkte, nicht ebenfalls eine Wiedervereinigung der Nervenenden Statt gefunden habe. Was beweisen nun alle diese Fälle für die Unabhängigkeit der Ernährung von den großen Nervenstoffmassen? — Aber andere Beobachtungen sprechen ja obendrein gerade für einen Einfluß dieser großen Nervenstoffmassen auf den ungestörten Fortgang der Ernährung. Schon Sömmerring *) trägt, seinen Erfahrungen über das Absterben des Auges nach Verletzung des Sehnerven zufolge, Bedenken, Monro's Versuchen ganz zu vertrauen, und ist der Meinung, man müsse diese Versuche wohl erst an größeren und warmblütigen Thieren wiederholen. **)

*) Anmerk. zu Monro's Bemerkungen, S. 21.

**) M. vergl. ferner Sömmering's Hirn- und Nervenlehre, §. 138 und 139.

Arnemann fand in seinen eben an Thieren dieser Art angestellten Versuchen *) mehrmals die Nervenstücke unterhalb der Durchschneidungsstellen mehr oder weniger welk; und von gleichem Ansehen fand Meyer **) an dem Schenkel eines Hundes mit durchgeschnittenem Hüftnerven die Muskeln (von deren Zustand Arnemann in der Beschreibung seiner Versuche nie etwas verlauten läßt). Aber eben in diesen Versuchen Arnemann's und Meyer's war auch keine Wiedervereinigung der getrennten Nerven zu Stande gekommen. Uebrigens sagt schon Reil ***) selbst: Partes, quarum nervi abſecti ſunt, tabeſcunt.

So gering ist die Beweiskraft jener bisher für die Unabhängigkeit der Ernährung von den großen Nervenstoffmassen angeführten Erfahrungen. Doch wären nun auch Monro's und Fowler's Versuche für unseren Gegenstand entscheidender, als sie es in der That sind, so könnten sie doch auf jeden Fall nur für die Ernährung derjenigen Thierart beweisen, bei der sie angestellt wurden, nicht aber für die Ernährung aller Thiere und des Menschen ebenfalls; und eben so nur für den Grad von Leben, welches in der Ernährung wirksam ist, nicht aber (obgleich man die Sache so betrachtet hat) für alles Leben überhaupt, wie kräftig es auch in anderen Verrichtungen als die Ernährung sich äußern möge.

*) Ueber die Regeneration an lebenden Thieren, Bd. 1, S. 21, 35, 41, 42 und an mehreren anderen Stellen.

**) A. a. O. S. 460.

***) A. a. O. S. 27.

A. 7. Indem wir nun zu der Betrachtung der Frage übergehen, inwiefern sich aus der Beschaffenheit des Lebens nach Zerstörung oder Wegnahme des Gehirns und Rückenmarks ein Beweis für die Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von jenen großen Nervenstoffmassen ergebe, kommen wir zu demjenigen Punkt unserer Untersuchung, der wohl der schwierigste von allen zu nennen ist, indem hier der Gegensatz nicht bloß der Meinungen, sondern auch der für dieselben angeführten Thatsachen, und also ebenfalls die Verwirrung am größten erscheint. Es liegt uns hier also ganz besonders ob, unseren Gegenstand auch durch die Verwirrung dieses Streits und dieser Widersprüche mit Sorgfalt und Unbefangenheit zu verfolgen, und es wenigstens mit der Forderung des zu Leistenden so genau als möglich nehmen, wie schwierig auch das das Leisten des Geforderten nach der Natur der Sache allerdings seyn möge.

Wir machen hier den Anfang, eine Reihe von Versuchen zu betrachten, die durch den trefflichen, der Physiologie leider! viel zu früh entrissenen Le Gallois begonnen, und dann von anderen ausgezeichneten Forschern des Auslands, so wie unter uns Deutschen, weiter fortgeführt, zwar bis jetzt, hauptsächlich wohl wegen der Schwierigkeit, alle störenden Nebenumstände aus den Versuchen zu entfernen, der Lehre vom Nervenleben nicht den Aufschluß gebracht hat, welcher jede Forderung befriedigen könnte, von der sich aber, beim ferneren Fortführen derselben durch sorgfältige Untersuchungen auf der einmal gebrochenen Bahn, mit Grund erwarten läßt, daß sie immer erhellender in das Dunkel jener an Vermuthun-

gen und nichtigen Behauptungen so reichen Lehre eindringen werde. Hat man auch, wie namentlich von Racchetti*) geschehen, gegen jenes, zuerst von Le Gallois für die Erforschung des Nervenlebens benutzte Verfahren, einem Thier bei künstlicher Unterhaltung seines Athmens, nicht bloß (wie allerdings früher schon Andere thaten) das Gehirn, sondern auch das Rückenmark zu zerstören, den Einwurf gemacht, daß sich an einem auf solche Weise in seinem Innersten zerrissenen Körper, bei so großer Störung der Harmonie der Verrichtungen, in solcher Nähe des Todes, schwerlich etwas auffinden lasse, was über das Leben, wie es sich in seiner unverminderten Kraft und Fülle äußert, Aufschluß zu geben vermöge, so ist doch ein solcher Einwurf offenbar ungerecht, sowohl gegen jene Untersuchungsweise überhaupt, als auch insbesondere gegen das Verdienst des französischen Arztes um die Benutzung derselben für die physiologische Forschung. Das Verfahren, wie es Le Gallois anwandte, kann noch verbessert, es kann, wie dieß bereits von Wilson Philip geschehen, in seinen Nebenwirkungen minder zerstörend gemacht werden, wo denn Erscheinungen eintreten, von denen sich keineswegs sagen läßt, daß sie mehr dem Tode angehören als dem Leben; aber Le Gallois hat uns doch zuerst den Weg dahin gezeigt, wo neue und wichtige Thatsachen für die Physiologie gewonnen werden können. Man thut um so mehr Unrecht, gegen

*) Della struttura, delle funzioni e delle malattie della midolla spinale, p. 204.

gen jenes Untersuchungsverfahren einen voreiligen Tadel auszusprechen, da wir schwerlich zur Erforschung der Art und Weise, wie die lebendigen Verrichtungen vermittelst des Nervensystems zusammenstimmen, wie sie durch dasselbe bedingt werden, ein besseres Verfahren besitzen, als eben die künstliche Störung dieser Zusammenstimmung, dieser Verrichtungen. Wenn auch regelwidrige Bildungen, wo irgend ein Theil unvollendet geblieben ist oder ganz fehlt; wenn Krankheiten, wo einer allmählich zerstört worden, uns allerdings manches Schätzbare über eben jenen Gegenstand lehren können, so stehen auf der andern Seite diese Zustände den Versuchen mit absichtlichen Beraubungen doch vorzüglich darin nach, daß in ihnen die Natur erstlich selten einen Haupttheil des Nervensystems vollkommen fehlen läßt, oder (beim Bestehen des Lebens) vollkommen zerstört, und daß sie zweitens wohl immer, so weit sie es den Umständen nach vermag, für das Fehlende irgend ein uns oft verborgen bleibendes Ersatzmittel anordnet, was denn unsere Folgerungen aus der Beobachtung solcher Zustände leicht unsicher machen kann.

Daß für eine Untersuchung über das Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zum übrigen Körper, wie sie uns hier beschäftigt, keine Versuche etwas entscheiden können, wo man sich damit begnügte, vermittelst der Durchschneidung des Rückenmarks unterhalb des Hinterhaupts oder auch an einer tiefer gelegenen Stelle bloß den Zusammenhang zwischen jenen beiden großen Nervenstoffmassen aufzuheben, bedarf hier, wo wir das Rückenmark nicht als einen bloßen Gehirnnervenstamm betrach-

ten, wie man es früherhin bei solchen Durchschneidungen gethan zu haben scheint, keiner weitern Ausführung. Die bloße Durchschneidung, oder auch schon Zusammendrückung des Rückenmarks an irgend einer Stelle seines Verlaufs zeigt uns, ohne Einmischung von Vermuthungen und Meinungen, daß zu gewissen Verrichtungen der von dem Rückenmark mit Nerven versorgten Theile der lebendige Zusammenhang des Rückenmarks mit dem Gehirn, und insofern eine Abhängigkeit des ersteren von dem letztern nothwendig sei, die jedoch für diese gewöhnlich unter dem Namen der thierischen befaßten Verrichtungen keineswegs in allen Thierklassen, so wie in allen Zuständen des menschlichen Körpers gleich groß ist. Da zu den auf diese Weise bedingten Verrichtungen für die höheren Organisationsstufen außer der Empfindung, auch die gesammten, dem Willen mehr oder weniger unterworfenen Bewegungen gehören, so muß denn auch bei einer Aufhebung jenes Zusammenhangs oberhalb der Stelle, von wo aus das Rückenmark auf das Athemholen Einfluß hat, dieses letztere aufhören, und damit ebenfalls die dadurch bedingte Aufnahme des Athmungseinflusses ins Blut. Und insofern hängt denn allerdings das ganze Leben, das ohne Athmen nicht selbstständig bestehen kann, von dem Zusammenhange beider großen Nervenstoffmassen oberhalb jener Stelle des Rückenmarks ab. Da wir indeß das Athemholen bis auf einen gewissen Grad durch Athemgeben zu ersetzen, und dadurch auch in den vom Rückenmark mit Nerven versorgten Theilen der höheren Thiere das nicht in Empfindung und in willkürlicher Bewegung

sich äußernde Leben eine Zeitlang zu unterhalten im Stande sind, so muß dieses in unwillkürlichen Bewegungen und Bildungen wirksame Leben der vom Rückenmark mit Nerven versorgten Theile mehr oder weniger vom Gehirn unabhängig seyn, und wir sind zugleich im Stande, auch über die Aufhebung des Zusammenhangs zwischen Gehirn und Rückenmark hinaus unsere Untersuchung fortzusetzen.

Wie die bloße Durchschneidung, die Zusammendrückung des Rückenmarks an irgend einer Stelle seines Verlaufs nichts Entscheidendes für unseren Zweck darzubieten vermag, so sind auch anderweitige Einwirkungen auf dasselbe, wo seine Thätigkeit bloß beschränkt, bloß gestört, nicht aber völlig aufgehoben wird, keineswegs dazu geeignet. Dasselbe gilt vom Gehirn. Nur solche über die Zerstörung der großen Nervenstoffmassen angestellte Versuche werden also für die Abhängigkeit oder Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von diesen Nervenstoffmassen etwas Bestimmtes erweisen können, in denen die Zerstörung nicht bloß beabsichtigt, sondern wo sie auch ausgeführt worden, in denen sie nicht bloß vermeintlich geschehen, sondern für die es auch befriedigend nachgewiesen ist, daß sie wirklich geschehen. Das versteht sich nun allerdings von selbst; aber wir haben Gelegenheit genug zu sehen, wie wenig es dennoch bei Versuchen besonders über die beabsichtigte Zerstörung des Rückenmarks beachtet worden sei.

Auf der andern Seite versteht sich freilich eben so von selbst, daß bei Versuchen mit Zerstörungen dieser Art, an den dazu gebrauchten Thieren nun auch, so viel nur möglich, nichts weiter verletzt, nichts weiter verändert werde,

als eben nur das durch die Aufgabe des Versuchs Bestimmte. Alle störenden Nebenumstände, beträchtlicher Blutverlust, unvollkommene Veranstaltung des Athemgebens, Herabsetzen der Kraft der Körpernerven durch Erschütterungen rc., sind also zu beseitigen, wenigstens bei den Folgerungen aus den Versuchen in Anschlag zu bringen. Daß aber auch dieß nicht überall hinreichend berücksichtigt worden, wird uns gleichfalls bei Betrachtung der für unsern Gegenstand angestellten Untersuchungen nicht unbemerkt bleiben können.

Daß endlich eine genaue Berücksichtigung sowohl der Kraft der Lebensäußerungen, wie der sie veranlassenden Reize, für die hier in Betracht kommenden Versuche nicht minder wichtig sei, als für alle übrigen bereits im Vorigen erwähnten, daß ferner für die Folgerungen aus denselben hier wie dort ein Unterschied zu machen sei zwischen dem, was niedere, und dem, was höhere Thiere zeigen, würde hier gleichfalls zu bemerken unnöthig seyn, wenn nicht auch diese Punkte bei den unseren Gegenstand betreffenden Untersuchungen so häufig außer Acht gelassen worden wären.

Was nun zunächst die Versuche betrifft, die man an den willkürlichen Muskeln solcher sowohl warmblütiger als kaltblütiger Thiere, denen das Gehirn und Rückenmark genommen oder zerstört worden, zum Beweise für die Unabhängigkeit der Kraft dieser Muskeln von jenen großen Nervenstoffmassen angestellt hat, so können wir darüber hier in der Kürze hinweggehen, da man aus diesen Versuchen eben wieder, wie aus den unter A. 1 betrachteten,

einen Beweis für die Kraft zu führen gesucht hat, ohne eine vorhergegangene genaue Beachtung des Grades dieser Kraft und des die Aeußerung derselben anregenden Reizes. Nirgends findet sich eine Untersuchung dieser Art. In den schon erwähnten, hier angestellten Versuchen, *) in denen das Maaß der Kraft, welche ein Bewegungstheil bei vollem, vermindertem und gänzlich aufgehobenem Einfluß der großen Nervenstoffmassen besitzt, durch das Gewicht geprüft wurde, welches der Theil unter diesen Umständen zu heben vermag, hob der Schenkel eines Hundes, dessen Rückenmark zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel durchgeschnitten worden, bei einer Reizung durch eine siebzehnpaarige voltasche Säule von anderthalbzölligen Kupfer- und Zinkplatten, deren einer Pol mit der durchgeschnittenen Fläche des Lendenmarks unterhalb der Durchschnittsstelle, der andere mit der Spitze des Fußes in Berührung gebracht ward, kaum den vierten Theil des Gewichts, welches er im unverletzten Zustande mit Leichtigkeit gehoben hatte; und Frösche, denen nach Zerstörung des Rückenmarks ein Metalldrath durch die Wirbelsäule gezogen worden war, zeigten bei der Verbindung dieses Draths mit den beiden Polen einer solchen voltaschen Säule in ihren äußeren Gliedmaaßen, im Vergleich mit derjenigen Kraft, die sie bei unverletztem Rückenmark gezeigt hatten, eine verhältnißmäßig noch geringere, was also für die Selbstständigkeit der Bewegungskraft in Muskeln jener Art wenig beweiset.

*) M. s. die oben angeführte Dissertation von Köhler.

Ausführlicher werden wir uns dagegen mit denjenigen Versuchen beschäftigen müssen, die man in neuerer Zeit an den Muskeln des sogenannten organischen Lebens angestellt und als Beweise für die Lehre von der Unabhängigkeit, wenigstens in Ansehung eben dieser Muskeln, angeführt hat. Vor Allem haben wir hier denn von dem Herzen zu reden.

Daß die Muskelkraft des Herzens, auch bei warmblütigen Thieren, von dem Einfluß des Gehirns, wenn auch nicht ganz, doch wenigstens in einem beträchtlichen Grade unabhängig sei, falls nur der Athmungsvorgang in den Lungen nicht leidet, ergiebt sich mit einem nicht geringen Grade von Gewißheit aus den Versuchen von Brodie,*) Le Gallois und Andern, wo bei jungen Kaninchen, bei Hunden und Katzen, deren Athmen durch Lufteinblasen unterhalten ward, der Blutumlauf nach dem Abschneiden des Kopfes noch beträchtliche Zeit lang fortdauerte. Eben dafür spricht auch der Umstand, daß in den von Le Gallois **) über die Zerstörung des Rückenmarks angestellten Versuchen der Erfolg für den Kreislauf gleich war, das Gehirn mochte noch vorhanden oder zerstört seyn. Mit Unrecht macht dagegen Pring ***) wider Brodie den Einwurf, es habe dieser die Unabhängigkeit des Herzens vom Gehirn aus einem Versuch abgeleitet, wo der Kreislauf bloß fünf und zwanzig Minuten lang nach der Wegnahme des Gehirns

*) Reil's und Autenrieth's Archiv, Bd. 12. H. 2.

**) A. a. O. S. 85, 86, 88, 93 rc.

***) A. a. O. S. 49.

fortwährte; da doch Brodie in seinem eben angeführten Aufsatze auch Versuche erzählt, wo der Kreislauf vermittelst des Lufteinblasens ein paar Stunden lang unterhalten ward; was indeß noch keineswegs die längste Zeit für die Möglichkeit dieser Fortdauer des Kreislaufs ist, da Le Gallois *) denselben bei jungen, zwölf Tage alten Kaninchen sogar fünf bis sechstehalb Stunden lang zu unterhalten im Stande war. Wir müssen billigerweise doch wohl in Anschlag bringen, daß die Wegnahme des Kopfs wenigstens nicht ohne einigen Blutverlust geschehen kann; daß ferner das Athemgeben nie ein vollkommener Ersatz für das Athemholen ist, und daß (falls, wie es wahrscheinlich ist, die thierische Wärmeerzeugung vom Gehirn abhängt) das Leben eines geköpften Thiers auf die Dauer schon durch die Erkältung bedeutend leiden muß, auf welchen letzteren Umstand jedoch weder Brodie noch Le Gallois bei ihren Versuchen Rücksicht genommen haben. Auf der anderen Seite läßt sich indeß, schon wegen des bereits oben angeführten Einflusses, den die Durchschneidung des Vaguspaares auf den Herzschlag äußert, **) so wie des innigen Verhältnisses zwischen Gehirn und Rückenmark wegen, allerdings nicht läugnen, daß der Ausspruch, die Kraft des Herzens sei ganz und gar von dem Gehirn unabhängig, doch wohl ein wenig zu schneidend seyn dürfte. Auch müssen wir uns ohne Zweifel wohl hüten,

---

*) A. a. O. S. 238.

**) Le Gallois a. a. O.

von dem, was uns Versuche an warmblütigen Säugthieren, selbst an denen der höhern Ordnungen, zeigen, zu strenge auf ein gleiches Verhältniß beim Menschen zu schließen, dessen so großes Gehirn unstreitig nicht so außer aller Beziehung auf das körperliche Leben ist, wie man hier und da in neuerer Zeit einseitig unter uns behauptet hat.

Ist nun aber bei warmblütigen Thieren die Kraft des Herzens vom Gehirn wenigstens beträchtlich unabhängig, so dürfen wir wohl mit Recht annehmen, daß bei Thieren mit kaltem Blute, wo das Gehirn offenbar für den übrigen Körper beträchtlich weniger gilt, jene Unabhängigkeit noch entschiedener seyn werde. Es fehlt uns zwar noch an Versuchen über diesen Punkt, wo man die Kraft des Herzens bei kaltblütigen Thieren mit und ohne Gehirn genau verglichen hätte; indeß spricht auch die große Kraft der willkürlichen Muskeln des Rumpfes, welche an geköpften Thieren dieser Art, zumal an Fröschen, wahrgenommen wird, nicht wenig für jene Annahme.

Daß, wie eben angeführt worden, den Versuchen von Le Gallois zufolge, der Ausgang der Zerstörung des Rückenmarks gleich ist, das Gehirn mag noch vorhanden seyn oder nicht, begründet nun wenig die Vermuthung, es werde das Gehirn, wenn es bei Wegnahme oder Zerstörung des Rückenmarks dem Körper verbunden bleibt, den Einfluß des Rückenmarks auf diesen in einem merklichen Grade zu vertreten im Stande seyn. Doch schließt dies allerdings nicht aus, daß nicht der Erfolg der über den Einfluß des Rückenmarks auf den übri-

gen Körper angestellten Versuche durch heftige Einwirkungen auf das Gehirn mehr oder weniger gestört werden könne.

Betrachten wir hiernächst diejenigen unseren Gegenstand betreffenden Versuche, welche Wilson Philip *) angestellt und für die völlige Unabhängigkeit der Kraft des Herzens, wie des ganzen Gefäßsystems, von dem Rückenmark angeführt hat, so müssen wir denselben unstreitig das Verdienst zugestehen, daß sie, auf der von Le Gallois eröffneten Bahn weiter vorwärts dringend, die von diesem Forscher aus seinen Untersuchungen gezogenen Folgerungen in mehrerer Hinsicht berichtigt, den Schatz der vorhandenen Thatsachen bedeutend vermehrt, und neue Ansichten und Aussichten herbeigeführt haben, so daß jeder Freund der auf dem Wege der Beobachtung und des Versuchs weiter schreitenden Lebensnaturlehre Wilson Philip's Bemühen nicht anders als hoch schätzen kann. Jedoch, wie verdienstlich die von dem englischen Arzte angestellten Versuche auch seyn mögen, so wird doch auf der anderen Seite Niemand, der sie näher prüft, verkennen können, daß aus ihnen für den uns hier beschäftigenden Gegenstand keineswegs dasjenige hervorgeht, was nach ihres Urhebers Meinung aus ihnen hervorgehen soll, nämlich ein gnügender Beweis für die Unabhängigkeit der Herz- und Gefäßthätigkeit vom Ge-

*) Philos. Transact. f. 1815, und Meckel's deutsches Archiv a. a. O., so wie Wilson Philip's Experimental Inquiry into the laws of the vital functions, p. 69 u. f.

hirn und Rückenmark, wie dies denn auch schon früher von Anderen, namentlich von G. R. Treviranus *) und einem Recensenten in der salzb. med. Zeitung **) bemerkt worden. Vorzüglich scheinen es mir aber folgende drei Punkte zu seyn, welche die Beweiskraft jener Versuche für die Entscheidung unseres Gegenstandes beträchtlich schwächen.

Wilson Philip beobachtete bei Anstellung seiner Versuche ein Verfahren, welches zwar seinem Gefühl Ehre macht, das aber den Folgerungen, die er aus diesen Versuchen zieht, nicht geringen Eintrag thut. Um die zu der Zerstörung des Rückenmarks bestimmten Thiere, wie er sich ausdrückt, der Empfindung und der willkürlichen Bewegung zu berauben, gab er denselben vor jener Zerstörung jedesmal (einen einzigen Versuch ausgenommen, in welchem er zu dem gleichen Zweck auf das bloßgelegte Gehirn Opium brachte, wo er aber die nach der Zerstörung des Rückenmarks im Herzen noch übrige Kraft nicht genau untersuchte) einen Schlag auf den Hinterkopf. Er sieht in diesem Verfahren, bei der Unterhaltung des Athmens durch Lufteinblasen, keine andere Veranlassung zu Störung des Ausgangs seiner Versuche, als die, daß durch einen zu heftigen Schlag ein Zerreißen von Gefäßen im Gehirn und dadurch eine Schwächung des Kreislaufs verursacht werden könne; ***) es ist indeß zu zweifeln, ob er hierin ganz recht gesehen habe. Ist der Kreislauf vom

*) Biologie, Bd. 5. S. 294.

**) Jahrg. 1818, Bd. 2, S. 579.

***) Inquiry, p. 70, und Archiv für die Physiologie, S. 322.

Gehirn ganz unabhängig, so kann ihn ein Zerreißen von Gefäßen im Gehirn schwerlich schwächen; wohl möchte aber jener Schlag auf eine andere Weise, und gerade umgekehrt, indem er eine Stärkung des Kreislaufs, wenigstens des Herzschlages bewirkte, in Wilson Philip's Versuchen störend gewesen seyn. Er selbst fand in einem von ihm bei einer anderen Gelegenheit erzählten Versuche, *) daß die Zerschmetterung des Gehirns mit einem Hammer, sogar bei einem Frosche, den Blutlauf in den Enden der Körpergefäße beträchtlich schwäche. Nun zeigen aber Versuche von Le Gallois, deren Richtigkeit auch Wilson Philip annimmt, daß durch Beschränkung der Ausbreitung des Kreislaufs das Sinken der Kraft des geschwächten Herzens eine Zeitlang gemindert, wenigstens aufgehalten werden könne. **) Erschütterung des Gehirns durch einen Schlag auf den Hinterkopf ist zwar keinesweges einer Zerschmetterung des Gehirns gleich zu stellen; beide nähern sich jedoch einander in Beziehung auf das Leben des Gehirns, besonders wenn die Erschütterung so heftig ist, daß sie Empfindung und willkürliche Bewegung aufhebt; und hier angestellte Versuche zeigten, daß auch schon ein nicht zerschmetternder Schlag auf den Hinterkopf eines Frosches den Blutumtrieb in der Schwimmhaut merklich schwächte. Dem zufolge muß also auch von einem solchen Schlage, wie ihn Wilson

---

*) Inquiry, p. 95, und Archiv, S. 551.

**) Le Gallois S. 115, 121 und 144; Wilson Philip's Inquiry, p. 55, so wie auch Treviranus Biologie, Bd. 4, S. 276.

Philip den von ihm in Versuch genommenen Thieren gab, eine ähnliche Wirkung auf das Herz erfolgen, wie von einer Gefäßunterbindung; und so konnte denn der englische Arzt die nach der Zerstörung oder Wegnahme des Rückenmarks übrige Kraft des Herzens bei den auf solche Weise behandelten Thieren der natürlichen ähnlicher finden, als er sie in übrigens gleichen Versuchen, aber ohne Anwendung eines solchen Schlages, wahrscheinlich gefunden haben würde. Da ferner, nach Wilson Philip's Beobachtung, *) die Zerschmetterung des Gehirns auch die Kraft des Herzens mindert, was also ebenfalls, nur in einem geringeren Maaße, von einer heftigen Erschütterung jenes Organs zu erwarten ist, so mußte ihm dadurch, falls er den Herzschlag und den Blutumlauf der von ihm in den Versuch genommenen Thiere nicht vor, sondern erst nach jenem Schlage untersuchte (worüber er sich indeß nirgends erklärt), der Unterschied dessen, was das sonst nicht gestörte Herz mit und ohne Rückenmarkseinfluß für den Kreislauf vermag, unstreitig weniger merklich werden. Auffallend ist für diesen Punkt seine Aeußerung in der Vorrede seines Buchs, **) er habe die meisten von seinen Versuchen an „frisch getödteten" Thieren angestellt; ja an einem anderen Orte ***) sagt er sogar, die von ihm zu Zerstörung des Rückenmarks gebrauchten heißen Dräthe seien bloß bei „todten" Thieren

---

*) Inquiry, p. 86, und Archiv, S. 333.

**) Inquiry, p. XI.

**) The London medical and physical Journal, Vol. 35, p. 461.

angewandt worden, so daß er selbst also dem Schlage eine sehr schwächende Wirkung zuschreiben mußte. Wie sehr sich der so fleißige englische Forscher durch jenes unpassend gewählte Verfahren seine Versuche verwirrt habe, zeigen auch die von ihm über die thierische Wärmeerzeugung angestellten, *) in denen er auch bei denjenigen Thieren, wo es auf die Berücksichtigung des Einflusses ankam, den das Gehirn auf diesen Vorgang ausübt, den Schlag auf den Kopf anwandte, ohne darauf zu achten, ob er hierdurch nicht gerade die Hauptbedingung dieser Erzeugung aufhebe, und deren Widerspruch mit den Folgerungen, die Brodie aus seinen bekannten Untersuchungen über den Einfluß des Gehirns auf die thierische Wärmeerzeugung zieht, er dann auf eine höchst gezwungene, aber offenbar unbefriedigende Art zu lösen versucht.

Der zweite uns hier angehende Punkt, der an Wilson Philip's Versuchen auszustellen ist, besteht darin, daß in denselben, wie ich bereits an einem anderen Orte bemerkt habe, **) nirgends darauf gesehen worden ist (wenigstens nach dem, was wir aus Wilson Philip's Erzählung derselben schließen dürfen), in welchem Grade die Einwirkung auf das Rückenmark, die in dieser Erzählung stets nur ohne nähere Angaben im Allgemeinen eine Zerstörung genannt wird, dies auch wirklich gewesen sei, was unstreitig die Beantwortung der Frage, wie viel denn durch diese Versuche erwiesen werde, sehr ungewiß macht. Wir erfahren bei den von dem englischen Arzte über das Verhältniß des

*) Inquiry, p. 221 u. f.

**) Horn's Archiv f. 1817, Bd. 1, S. 192.

Herzens zum Rückenmark angestellten Versuchen nie, wie das angeblich zerstörte Rückenmark nach der Oeffnung der Wirbelsäule zu Ende des Versuchs ausgesehen habe, ja nicht einmal, ob diese Oeffnung zu Ende irgend eines von jenen Versuchen veranstaltet worden sei. Das Auf- und Abschieben eines dünnen heiß gemachten Drathes in der Rückgrathshöhle, wie Wilson Philip ein solches zu Zerstörung des Rückenmarks bei den von ihm in Versuch genommenen Thieren anwandte, braucht nicht nothwendig den von ihm beabsichtigten Erfolg zu haben; die Hitze einer in einen feuchten Körper eingetauchten dünnen Metallmasse mindert und legt sich so schnell, daß der Drath in Wilson Philip's Versuchen schwerlich bis weit hinein in die Rückgrathshöhle noch warm blieb; und dem Druck und der Quetschung konnten leicht beträchtliche Theile des Rückenmarks, besonders im Umfang desselben, entgehen. Zwar sagt Wilson Philip,*) er habe den Drath jedesmal „bis zum Aufhören aller Funktionen" im Rückenmark hin- und herbewegt; offenbar ist aber sowohl dieser Ausdruck als ein solches Erforschungsmittel der Vollständigkeit der Zerstörung sehr wenig befriedigend. Wo er, wie er ein einzigesmal in seiner zuletzt erschienenen Schrift thut,**) bei Erzählung einer in anderer Absicht angestellten Versuchsreihe die Beschaffenheit des nach Einbringung jenes Drathes untersuchten Rückenmarks angiebt, erfahren wir, daß er das-

*) Inquiry, p. 89, und Archiv, S. 336.

**) A. a. O. S. 173.

selbe keineswegs völlig zerstört, wohl aber die Häute desselben stark entzündet fand, was unstreitig zu seinen übrigen Versuchen, in deren Beschreibung er die Beschaffenheit des dem Drathe ausgesetzt gewesenen Rückenmarks unerwähnt läßt, kein großes Zutrauen erregt. Nun ist aber jedesmal, wo er an warmblütigen Thieren den Einfluß des Rückenmarks auf die Herzthätigkeit aufzuheben bemüht war, von ihm jener Drath angewendet worden, einen einzigen Versuch ausgenommen, wo er das Rückenmark aus den Wirbeln völlig herausnahm, welches Verfahren, seiner Angabe zufolge, eben so, wie die Einwirkung vermittelst jenes Draths, den Herzschlag nicht im Mindesten verändert haben soll, welcher Versuch jedoch deßhalb schwerlich von großer Beweiskraft ist, weil die in demselben der Wegnahme des Rückenmarks vorhergegangene Oeffnung der Rückgraths- und Brusthöhle die Kraft des Herzens bereits beträchtlich geschwächt haben mußte, und demnach der Einfluß jener Wegnahme auf das Herz sich hier minder stark äußern konnte.

Drittens endlich ist es der Beweiskraft der von Wilson Philip erzählten Versuche nachtheilig, daß wir in denselben, oder, eben so wie vorher, wenigstens in der Erzählung derselben, die Kraft des Herzens, die Kraft des Kreislaufs, denen der Einfluß des Rückenmarks entzogen worden, kein einzigesmal, sei es nun an dem nämlichen Thiere oder sei es an verschiedenen, mit derjenigen verglichen finden, welche sich bei unverletztem Rückenmark äußert. Es wird uns entweder bloß erzählt, die Herzthätigkeit sei durch die Wegnahme

des Rückenmarks, durch das Auf- und Abschieben des Drathes in der ganzen Rückgrathshöhle nicht im Mindesten verändert worden,*) oder wo des Blutumlaufs Erwähnung geschieht, da heißt es bloß, man habe an den Kopfschlagadern, an der Schenkelschlagader den Puls deutlich bemerkt, und es sei beim Oeffnen von einem der ersteren Gefäße das Blut „per saltum" hervorgedrungen,**) wobei jedoch dieses stoßweise Hervordringen nur ein einzigesmal sehr kraftvoll genannt wird. Wie hoch der Sprung des Bluts gewesen, in wie fern er dem Sprunge des Blutes aus den geöffneten Schlagadern eines unverletzten Kaninchens an Höhe nahe gekommen sei, davon erfahren wir nichts. Von der nach dem Einbringen des heißen Draths in die Rückgrathshöhle geöffneten Schenkelschlagader heißt es bloß, es sei aus derselben reichlich Blut geflossen.***) — Offenbar giebt uns aber dieß Alles für unsere Frage keine hinreichende Befriedigung.

Und so sind wir denn, bei den hier entwickelten Unvollkommenheiten der von Wilson Philip erzählten Versuche, auch schwerlich berechtigt, aus denselben mit ihm gleiche Folgerungen zu ziehen, und die von ihm daraus abgeleitete, daß die Kraft des Herzens und der Blutgefäße nicht bloß vom Gehirn, sondern auch vom Rückenmark unabhängig sei,†) für hinreichend begrün-

det

*) Inquiry, p. 70 u. f., und Archiv S. 322 u. f.

**) Inquiry, und Archiv a. a. O., Versuch 4 bis 8.

***) Versuch 8.

†) Inquiry, p. 243, und Archiv, S. 336 und 352.

det zu halten. Wir können aus diesen Versuchen für unsere Betrachtung, die Sache genau genommen, nur den Schluß ziehen, daß dem Herzen und den großen Gefäßen nach einer solchen Zerstörung des Rückenmarks, wie Wilson Philip sie in jenen Versuchen veranstaltete, noch hinreichende Kraft bleibe, um einen Blutumtrieb von einem gewissen, noch näher zu erforschenden Grade von Ausdehnung und Stärke eine Zeitlang zu unterhalten.

Eben so sprechen denn auch andere Versuche, die früher oder später, als die von Wilson Philip, über das bei warmblütigen Thieren Statt findende Verhältniß des Rückenmarks zur Herzthätigkeit angestellt worden, und auf die wir weiter unten bei Betrachtung der Versuche von Le Gallois zurückzukommen Gelegenheit haben werden, für die Beschränkung der von dem englischen Physiologen aus seinen Versuchen abgeleiteten Folgerungen. So viel mir bekannt ist, hat sich dagegen noch Niemand, der auf dem Wege des Versuchs selbst nachsah, für diese Folgerung beifällig erklärt.

Selbst daß bei den kaltblütigen Thieren, bei denen doch die Selbstständigkeit der Theile, wie es mehrere Thatsachen nicht unwahrscheinlich machen, größer ist als bei den warmblütigen, die Kraft des Herzens und der Gefäße von dem Rückenmark völlig unabhängig sei, wird durch die Versuche, die Wilson Philip hiefür anführt, keineswegs befriedigend dargethan. Wilson Philip sah zwar, nachdem er Fröschen entweder Beides, Gehirn und Rückenmark, oder auch nur jenes weggenommen und dieses vermittelst eines in die Rückgrathshöhle

gebrachten Drathes zerstört hatte, den Herzschlag, so wie den Blutforttrieb aus dem Herzen und in der Schwimmhaut, dem Anschein nach auf gleiche Weise wie bei Fröschen mit unverletztem Rückenmark, fortwähren; *) fortdauernde Zusammenziehungen des Herzens, abwechselndes Anfüllen und Entleeren desselben, so wie fortwährende Blutbewegung in der Schwimmhaut erweisen jedoch nichts Entscheidendes für den Grad von Kraft, womit dieß Alles geschieht. Dazu kommt, daß dasjenige, was Wilson Philip in seinen hier erwähnten Versuchen über das Verhalten der Blutbewegung bei Fröschen mit zerstörtem Rückenmark beobachtet haben will, im Widerspruch ist mit dem, was G. R. Treviranus **) bei Untersuchung desselben Gegenstandes an der nämlichen Thierart fand.

In Clift's Versuchen über den Einfluß der Rückenmarkszerstörung auf die Herzthätigkeit bei Karpfen ***) ist bloß auf die Zahl und die Dauer der Herzschläge gesehen, und also die Kraft des Herzens noch weniger, wie in denen von Wilson Philip, berücksichtigt worden. Nun nimmt zwar Wilson Philip †) zu Gunsten seiner Ansicht an, der Kreislauf habe bei den Fischen, denen Clift das Rückenmark zerstört hatte,

---

*) Inquiry, p. 75 u. f., und Archiv S. 325, 332, 337 und 348.

**) Biologie, Bd. 4, S. 648, und Schriften, Bd. 1. S. 104.

***) Philosoph. Transact. f. 1815, S. 91, und Meckel's deutsches Archiv, Bd. 2, S. 140.

†) Inquiry, p. 113, Anmerk.

wahrscheinlich deshalb fortgedauert, weil bei denselben in Folge dieser Zerstörung die Zahl der Herzschläge wenig oder gar nicht vermindert worden sei; aber theils verhielt sich dieß letztere in jenen Versuchen nicht völlig so, theils befriedigt der angegebene Grund nicht, da wir so oft an Kranken bei abnehmender Kraft des Lebens die Menge der Pulsschläge eine Zeitlang unverändert finden.

Auch aus den von G. R. Treviranus an Fröschen angestellten Versuchen *) erfahren wir nicht bestimmt, inwiefern das Herz dieser Thiere durch Zerstörung des Rückenmarks an seiner Kraft verliere oder nicht. In keinem einzigen dieser Versuche ist die Kraft des Blutforttriebs in den großen mit dem Herzen nahe verbundenen Gefäßen beachtet worden. Daß das Herz nach der Zerstörung, nach der Wegnahme des Rückenmarks noch eine Zeitlang seine Zusammenziehungen und Erweiterungen fortsetzt, berechtigt schwerlich zu dem allgemeinen Ausspruche, **) daß der Schlag des Herzens in keiner unmittelbaren Abhängigkeit von dem Einfluß des Nervensystems stehe; es kommt darauf an, welcher Art der Schlag sei, wie kräftig, wie schwach, und ob auch bei warmblütigen, wie bei kaltblütigen Thieren. Fand doch Treviranus ***) selbst, daß bei den von ihm unter-

*) Biologie, Bd. 4, S. 645 u. f., und Schriften, Bd. 1, S. 104 u. f.

**) Biologie a. a. O. S. 653, und Schriften a. a. O. S. 116.

***) Biologie, S. 646 u. f., und Schriften, S. 104 und 107.

suchten niedern Thieren der Herzschlag nach Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks nachließ; daß der Rhythmus desselben nach dieser Zerstörung eine Veränderung erlitt; daß der Kreislauf, auch nachdem bloß die obere Hälfte des Rückenmarks zerstört worden, in den Hinterfüßen langsamer ward. Welchen Antheil der regelmäßige Herzschlag auf den verschiedenen Thierstufen an dem regelmäßigen Blutumlauf habe, dürfte eine schwer zu beantwortende Frage seyn; daß die Schnelligkeit der Bewegung in den Gefäßenden als ein entscheidender Beweis für die Kraft dieser Bewegung gelten könne, ist indeß wohl zu bezweifeln. Inwiefern diese Bewegung des Blutes in den Gefäßenden unmittelbar vom Rückenmark abhänge oder nicht abhänge, scheint ebenfalls noch unentschieden, da es sowohl Erfahrungen giebt, wo nach der Durchschneidung der Hüftnerven das Blut in den Schwimmhäuten von Fröschen still stand, als andere, wo es nach dieser Durchschneidung sich fortbewegte.*) Daß aber der Blutforttrieb in den Gefäßen der Muskeln nicht allein von den in diese Muskeln sich vertheilenden Nerven abhänge, zeigt die ebenfalls von Treviranus**) bemerkte Erscheinung, daß die Muskeln auch nach der Durchschneidung des Stammes dieser Nerven, bei niederen Thieren wenigstens, Blut ergießen.

Was endlich die Versuche betrifft, in denen man bei Kaninchen, welchen das Rückenmark zerstört worden, die

*) M. sehe Biologie, S. 646 bis 649 einestheils, und S. 650 anderntheils.

**) Biologie, S. 648.

peristaltische Bewegung des Darmkanals „eben so lange und eben so lebhaft" fortdauern sah, wie bei anderen Thieren gleicher Art ohne eine solche Zerstörung; *) so beweist Dauer und Lebhaftigkeit ja nicht für Kraft. Wenn Fontana **) mit seinem Freunde Caldani beobachtete, daß die Gedärme, welche, wie er sagt, man beim Leben eines Thiers sich kaum bewegen sieht, nach dem Tode sich sehr lebhaft zu bewegen anfingen, was sie denn oft ganze Stunden lang nach einander fortsetzten, sollen wir daraus schließen, daß der Tod mehr Kraft gebe als das Leben? Wilson Philip ***) will nun zwar auch gefunden haben, daß bei Thieren der eben genannten Art nach Wegnahme sowohl des Rückenmarks allein, als des Rückenmarks mit dem Gehirn zusammen, die peristaltische Bewegung des Magens und der Gedärme „eben so stark" fortgedauert habe, als bei andern Thieren derselben Art ohne eine solche Wegnahme, woraus er denn den Schluß zieht, daß die Bewegungskraft dieser Theile von den großen Nervenstoffmassen eben so unabhängig sei, als es, seiner Ansicht zufolge, die des Herzens und der Blutgefäße seyn soll; allein er sagt uns leider nicht, nach welchem Maaß denn der Grad von Kraft, womit Magen und Darmkanal sich unter verschiedenen Umständen bewegen, verglichen werden könne. Und so

---

*) Salzb. med. Zeit. für 1813, Bd. 3, S. 94, und 1818, Bd. 2, S. 379.

**) A. a. O. S. 49.

***) Inquiry, p. 144.

müssen wir uns denn begnügen, in Betreff dieser Theile bloß von dem, was sich für das Herz aus dem Blutforttrieb in den großen Gefäßen, dessen Kraft wir messen können, erweisen läßt, mit einiger Wahrscheinlichkeit auf dasjenige zu schließen, was sich für die übrigen Muskeln des organischen Lebens, für deren Kraft wir kein Maaß haben, nicht unmittelbar nachweisen läßt.

Daß Rengger *) bei Raupen, denen er das Hirn weggenommen oder durch die Berührung mit einer glühenden Nadel zerstört hatte, statt der Wurmbewegung des Magens nur noch ein unregelmäßiges, abwechselndes Zucken verschiedener Stellen der Muskelhaut bemerkte, erweist, daß sich bei diesen Thieren die Sache anders verhalte, als wie es Wilson Philip an den Magen von Kaninchen fand; wir haben indeß kein Recht, aus jenen, an Thieren einer niederen Klasse gemachten Erfahrungen einen Grund gegen Wilson Philip's seine zu entlehnen, da das Lebensverhältniß des Magens zum Gehirn bei verschiedenen Thieren nicht gleich seyn könnte, wie es denn auch, einigen beachtungswerthen Erscheinungen zufolge, in der That nicht überall gleich zu seyn scheint. **)

B.

Gehen wir nun über zu der Prüfung desjenigen, was die Vertheidiger der Ansicht, welcher zufolge die Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen völlig ab-

*) Physiologische Untersuchungen über die Haushaltung der Insekten, S. 42.

**) M. vergl. Treviranus Biologie, Bd. 5, S. 349.

hängig seyn soll, aus den von ihnen oder Anderen über die Entziehung des Einflusses dieser großen Nervenstoffmassen an Thieren angestellten Versuchen für diese Ansicht angeführt haben, so zeigt sich uns auch hier Gelegenheit genug, den vorhandenen Schlußfolgen zu mißtrauen, ihnen Zweifel entgegen zu stellen, wenig hingegen, ihnen unbedingt beizutreten. Führen wir denn so wachsam und unparteiisch, als es gehen will, unsere Betrachtung fort!

B. 1. Wenn die Anhänger der Lehre, daß die Lebenserzeugung vom Gehirn und Rückenmark völlig abhängig sei, sich bei ihrer Beweisführung auf das schnelle Erlöschen und die schwachen Aeußerungen der Reizbarkeit in den von dem übrigen Körper getrennten Theilen beim Menschen und bei den höheren Thieren berufen, so ist allerdings die Richtigkeit der hier angeführten Erfahrung nicht zu bestreiten; wohl aber der daraus gezogene Schluß. Was nur auf gewissen Organisationsstufen vorkommt, beweißt nicht für alle; das nur unter gewissen Umständen Vorkommende dürfen wir ferner unseren Schlüssen nur mit Erwägung dieser Umstände zum Grunde legen; und endlich ist ja, wie schwach, wie schnell verschwindend die Muskelkraft der vom Ganzen getrennten Theile beim Menschen und bei den höheren Thieren auch seyn möge, ein schwaches Leben doch auch noch ein Leben.

Wie wenig dasjenige, was nur auf gewissen Organisationsstufen vorkommt, für das Verhältniß des Lebens überhaupt beweise, zeigt für unseren Fall die ganze niedere Thierwelt, in der es ja gar nichts Seltenes ist, daß

die vom Ganzen getrennten Theile noch Tage lang Reizbarkeitserscheinungen zeigen. Findet sich doch jenes schnelle Erlöschen nicht einmal bei allen Thieren der höheren Klassen; und wenn auch Mangili's Beobachtungen,*) denen zufolge die Muskeln von Murmelthieren, welche letztere während des Winterschlafs zerschnitten worden, noch mehrere Stunden lang auf den Reiz der einfachen galvanischen Kette Zusammenziehungen zeigten, so daß auch schon Mangili sagt, diese Thiere hätten sich wie kaltblütige verhalten, deshalb hier nicht ganz passend als Beispiele angeführt werden könnten, weil jene so lange zuckenden Thiere zu der Zeit, wo sie dem Versuch unterworfen wurden, eben durch den Zustand des Winterschlafs von der Lebensstufe der warmblütigen auf die der kaltblütigen herabgesetzt waren; so fehlt es ja, nach demjenigen, was Piso, Martens und Forster in ihren Reisebeschreibungen vom Ai, vom Seehund und vom Pinguin erzählen, auch ohne den Einfluß einer vorhergegangenen Erstarrung, nicht an anderweitigen Beispielen einer an Säugthieren und selbst an Vögeln wahrgenommenen beträchtlichen Lebenszähigkeit.

Wir dürfen ferner, wollen wir uns keines übereilten Schlusses schuldig machen, doch wohl nicht die gerade für den Körper des Menschen und den der höheren Thiere besonders wichtige Verschiedenheit der Umstände außer Acht lassen, welche, abgesehen von dem Nervenzusammen-

---

*) Reil's und Autenrieth's Archiv, Bd. 8, S. 442 u. 443, so wie Annales du Muséum, T. 10. p. 455.

hange mit dem Gehirn und Rückenmark, für einen noch mit dem Ganzen verbundenen und einen davon getrennten Theil Statt findet. Schon der Theil des niederen, kaltblütigen Thiers wird durch seine Trennung vom übrigen Körper in eine für die Erhaltung seiner Lebenskraft sehr ungünstige Lage versetzt; während er den Zufluß der ihm von Natur angehörenden Flüssigkeit entbehren muß, entzieht ihm die umgebende Luft selbst noch einen Theil derjenigen, die er aus der Verbindung des Ganzen mitbrachte; mit dieser Verminderung seiner Feuchtigkeit wird nun auch die Athmungsfähigkeit, falls er anders eine solche nach der Trennung vom Herzen noch besaß, mehr oder weniger beschränkt, und wohl selbst aufgehoben; zugleich wirkt die Wärme und Kälte, die electrische Spannung der Atmosphäre ungehinderter auf ihn ein. Denselben ungünstigen Verhältnissen ist nun auch der vom Ganzen des menschlichen Körpers, des Körpers eines höheren Thiers abgelößte Theil ausgesetzt; aber wegen der Verschiedenheit der für ihn erforderlichen Lebensbedingungen wirken sie auf ihn noch weit zerstörender ein. Ihm wird, wenn er ein äußerer Theil ist, mit der anfeuchtenden Flüssigkeit auch zugleich dasjenige Mittel entzogen, was, die eigene Wärmeerzeugung in ihm unterstützend, ihm sonst von den inneren Theilen her Wärme zuführte; mit dem Aufhören der ihm nothwendigen Erwärmung geht ihm eine Hauptbedingung seiner Belebung ab; er bedarf ferner zum Athmen weit mehr, als der vom Ganzen getrennte Theil des niederen Thiers, der Vermittlung eines eigenthümlichen Athmungswerkzeuges; sein Blut gerinnt schneller, und

hindert dadurch die Zusammenziehungen seiner Muskelfasern; auch darum trocknet er schneller aus ꝛc. Und so dürften wir denn von dem Lebensverhältniß eines von dem übrigen Körper getrennten Theils, in Beziehung auf den Menschen und die höheren Thiere, unstreitig erst dann etwas Entscheidendes auszusagen im Stande seyn, wenn wir erst Versuche haben werden, wo für einen solchen Theil, außer der beabsichtigten Trennung desselben vom übrigen Körper, alle anderen Umstände so günstig als möglich gesetzt wären, wozu sich vielleicht am besten eine Umgebung desselben mit frisch abgelassenem, noch warmem Schlagaderblut eignete, wie denn schon v. Humboldt *) ein Maulwurfsherz, mit anscheinender Erhöhung der Lebenskraft desselben, in dem Blute einer frisch getödteten Ratte badete. Sollte sich hier finden, daß die Kraft eines so behandelten Theils größer wäre, so zeigte dieselbe dagegen andrerseits vielleicht eine längere Dauer, wenn man das dem Versuch zu unterwerfende warmblütige Thier, zuerst beträchtlich schwächte, (am besten vielleicht durch starke Erkältung desselben) und dann den abgelößten Theil in das dunkle Blut kaltblütiger Thiere tauchte.

Sollte endlich auch die Muskelkraft eines vom Ganzen getrennten Theils beim Menschen und bei den höheren Thieren, im Vergleich gegen die der niederen Thiere, unter allen Umständen nur schwach und schnell verschwindend seyn, so ist sie doch immer noch, so lange sie vorhanden

*) A. a. O. Th. 2, S. 266.

ist, Lebensäußerung. Wollten wir also auch aus ihrer Schwäche und kurzen Dauer den Schluß ziehen, daß die Muskelkraft auf den höheren Organisationsstufen von den großen Nervenstoffmassen beträchtlich abhängig sei, so hätten wir doch noch immer kein Recht zu dem Schlusse, daß sie es durchaus sei. Völlige Abhängigkeit und beträchtliche ist indeß ein Unterschied, den wir für unsere Betrachtung keineswegs übersehen dürfen.

Daß nun aber nicht bloß dasjenige Leben, womit der vom übrigen Körper getrennte Theil eines warmblütigen Thiers, wenigstens noch eine kurze Zeit lang, mit geringer Lebhaftigkeit zuckt, sondern daß selbst das, was in dem abgelößten Theile eines kaltblütigen Thieres die Bewegungen noch Tage lang unterhält, bloß ein Rest des Lebens sei, was der Theil aus seiner Verbindung mit dem Ganzen in seine Trennung mit hinübergenommen, ist allerdings möglich; so lange jedoch der befriedigende Beweis aus der Erfahrung fehlt, so lange nicht nachgewiesen worden, daß ein vom Ganzen getrennter Theil völlig unfähig sei, auch unter günstigen Umständen einen Antheil frischer Kraft in sich zu erzeugen, steht den Vertheidigern der Lehre von der Abhängigkeit eben so wenig ein Recht zu, den Gegenstand für ihre Ansicht zu entscheiden, als die Anhänger der entgegengesetzten Ansicht eins haben, ihn ohne Weiteres für sich zu deuten. Es gilt hier, neue Thatsachen aufzusuchen, da unter den jetzt vorhandenen schwerlich eine geeignet seyn dürfte, die Sache zu entscheiden, wenn es auch beim ersten Anblick von der einen oder der anderen so scheinen sollte. So läßt sich, um hier

aus der Reihe der galvanischen Erscheinungen nur diejenige anzuführen, die vielleicht unter allen am meisten für unseren Gegenstand zu versprechen scheint, und mit anderweitigen Erfahrungen verbunden, vielleicht auch noch leistet, Ritter's bekannte Entdeckung *) von der unter gewissen Umständen eintretenden Erhöhung der Reizbarkeit in der den Nerven mit dem negativen, den Muskel mit dem positiven Metall in Berührung setzenden galvanischen Kette, im Sinne der Lehre von der Abhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen allerdings so deuten, daß, da nach Ritter **) und G. R. Treviranus ***) die Reizbarkeitserhöhung in jener Kette nur örtlich ist, dieselbe in einem Theile des Schenkels nur auf Kosten eines anderen zu Stande komme: eine Deutung, die durch Ritter's spätere Beobachtung, †) daß die Nerventheile außerhalb jener die Reizbarkeit erhöhenden Kette gerade das Gegentheil, eine Reizbarkeitsverminderung, erfahren, nicht wenig unterstützt zu werden scheint; wogegen denn die Freunde der Lehre von der Selbstständigkeit die große Heftigkeit der Zuckungen für sich geltend machen können, die sich zuweilen auch an solchen Muskeln, die vorher in allen ihren Theilen bereits beträchtlich erschöpft waren, nach der Einwirkung jener Kette äußert;

*) Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß im Thierreiche begleite, S. 119 u. f., so wie Beiträge zur näheren Kenntniß des Galvanismus, Bd. 1, Heft 1 und 2, S. 142, und Bd. 2. Heft 3 und 4, S. 118.

**) Beweis, S. 129.

***) Gilbert's Annalen, Bd. 8, S. 50.

†) Münchner Denkschriften a. a. O. S. 262.

womit dennoch aber immer nichts Befriedigendes gewonnen ist, so lange verschiedenes hierbei bloß Vorausgesetztes unerwiesen, und besonders die Frage, ob jene Heftigkeit der Zuckungen allein ein Ausdruck erhöhter Reizempfänglichkeit oder auch vermehrter Zusammenziehungskraft sei, noch unbeantwortet bleibt.

Ob man übrigens die Bewegungen, welche ein vom Ganzen getrennter Muskel zeigt, Lebensbewegungen, oder mit Le Gallois *) bloß Reizbarkeitsbewegungen, oder mit denen, die über dessen Schrift an das französische Institut Bericht erstatteten, **) welchen denn späterhin auch Le Gallois ***) selbst mit gleichem Verfahren sich anschloß, gar leichenartige Bewegungen (des mouvemens cadavériques) nennen wolle, kann uns hier, wo wir die Sache und nicht die Benennung derselben betrachten, gleichgültig seyn. Sollen wir bloß dasjenige lebend nennen, was Empfindung und willkürliche Bewegung äußert, so hat der allgemeine Sprachgebrauch sehr Unrecht, wenn er auch den Pflanzen Leben beilegt. Die größere oder geringere Kraft der Lebensäußerungen entscheidet die Sache nicht; sonst hätte auch das Thier im tiefen Winterschlafe kein Leben. Wenn Le Gallois †) es für einen Unterschied des vom Ganzen getrennten Muskels von dem noch mit dem Ganzen verbundenen hält, daß der erstere sich nie von selbst zusammenziehe, so

*) A. a. O. S. 18 und 33.

**) Le Gallois a. a. O. S. 317.

***) Dictionnaire des scienc. medical. Tom. 5. p. 467.

†) A. a. O. S. 17.

ist die Thatsache, worauf er sich hier beruft, unrichtig, da auch der noch mit dem Ganzen verbundene Theil zu seiner Zusammenziehung jedesmal des Reizes bedarf, wie ja selbst Krämpfe schwerlich je ohne eine Reizung erfolgen. Empfindung und Bewegungen auf Veranlassung des Willens fehlen zwar, so weit wir es wenigstens wissen, dem getrennten Theile; es ist aber erst zu erweisen, daß dieß einen Unterschied mache in dem inneren wesentlichen Thätigkeitsverhältniß des Muskels, und nicht bloß in der äußeren, hier psychischen, Beziehung desselben. Und haben denn auch Le Gallois und die Verfasser des Berichts über seine Schrift darin, daß sie die Reizbarkeitsäußerungen eines der Empfindung und willkürlichen Bewegung beraubten Thiers zu den Erscheinungen des Todes und nicht des Lebens zählen, nach dem bereits oben erwähnten sich widersprechenden Verfahren des Sprachgebrauchs, im nichtwissenschaftlichen Sinne eben so gut Recht als Unrecht, so dürfte sich jedoch die Sache, wissenschaftlich betrachtet, nicht auf gleiche Weise verhalten, da eine solche Betrachtung derselben wohl unstreitig die tiefer eindringende Erörterung, wie jener Widerspruch des Sprachgebrauchs für die Lebensnaturlehre zu lösen sei, nicht aber eine einseitige Benutzung desselben für diese oder jene Ansicht gefordert haben würde.

B. 2. Es ist, was auch die Ursache seyn möge, eine auffallende Erscheinung, daß unter den für die Lehre von der Abhängigkeit aufgestellten Beweisen, derjenige aus dem Verhalten eines vom Ganzen völlig getrennten Theils weit späteren Ursprungs ist, als der aus der Unterbindung oder

Durchschneidung der Nerven eines übrigens noch mit dem Ganzen verbundenen Theils entlehnte, welcher letztere, hier jetzt zu betrachtende, vielleicht der älteste von allen seyn dürfte, die oben aufgezählt worden. Daß die Alten mit jener ersten Erscheinung nicht bekannt gewesen seien, haben wir schwerlich einen Grund anzunehmen; dagegen könnte man wohl nicht mit Unrecht geneigt seyn zu glauben, sie hätten nur die letztere Erscheinung als Beweisgrund gebraucht, weil diese ihrem klaren und freien Blicke beweiskräftiger erschien als jene. Und auch wir müssen unstreitig, bei näherer Betrachtung, derselben Meinung seyn. Zwar beweist die Erscheinung, daß ein durchschnittener, ein unterbundener Nerv die Theile unterhalb der Durchschneidungs-, unterhalb der Unterbindungsstelle nicht mehr willkürlich bewegsam, nicht mehr empfindungsfähig zu erhalten vermöge, auch bloß in Betreff der willkürlich bewegbaren, der empfindenden Theile nicht so entscheidend für die Abhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen, wie manche Alten, und ihnen zufolge unsere Vorfahren, es annahmen; schwerlich dürfte indeß diese Letzteren ein solcher Vorwurf der Uebereilung, der unrichtigen Folgerung treffen, wie er wohl in neuerer Zeit gerade in Betreff unserer Angelegenheit gegen sie ausgesprochen worden.

Es muß allerdings demjenigen, der bloß die Thatsache sieht, als eine Verminderung, als eine Herabsetzung des Lebens erscheinen, wenn ein Theil, der vorher willkürlich bewegsam, der empfindungsfähig war, nun nach Unterbrechung seines Nervenzusammenhangs mit den

großen Nervenstoffmassen diese Eigenschaften auf Einmal einbüßt. Daß der auf solche Weise mit dem Gehirn außer Zusammenhang gesetzte Muskel eine Zeitlang gegen äußere Einflüsse noch reizbar, noch lebendig bleibt, kann, so lange das Größenverhältniß dieses in dem Theile noch fortdauernden Lebens zu dem vorher darin vorhandenen nicht nachgewiesen ist, jene Ansicht nicht als unrichtig darstellen; und so haben wir denn, der unbefangenen Betrachtung der Thatsache zufolge, schwerlich einen Grund, diejenigen für widerlegt zu halten, die in jener Lähmung der willkürlichen Bewegung, in dem Unempfindlichwerden, eine durch das Aufhören des Gehirneinflusses bewirkte Verminderung des körperlichen Lebens sehen. Aber unsere Vorfahren nahmen nun, wenigstens der Mehrzahl nach, zugleich an, das Gehirn sei der Theil, von dem alle willkürliche Bewegungsreizung ausgehe, und zu dem umgekehrt alle Empfindungsreizung fortgepflanzt werde; und mit dieser Annahme traten sie heraus aus dem Reich der bloßen Beobachtung, wo sie auf festem Boden standen, in das der Meinung, wo auch die auf jenem Boden errichteten Gebäude von wankender Natur sind. War das Gehirn ein solcher Aus- und Einstrahlungsort der Bewegungs- und Empfindungsreizungen, so konnte ja die Empfindungs- und Bewegungsfähigkeit in einem von dem Gehirn getrennten Theile auch darum aufhören, weil hier die Reizmittheilung aufgehoben ward. Man verwechselte also, jener Annahme sich hingebend, Reizmittheilung und Lebensmittheilung. Für die Gleichartigkeit beider hätte sich nun zwar anführen lassen, daß der Muskel im

Augen-

Augenblick seines Wirkens offenbar als reicher an Lebenskraft erscheine, so wie daß der oft gebrauchte lebenskräftiger werde; auf diesen Beweis ließ man sich indeß nicht ein, und er möchte freilich auch nicht so leicht überzeugend zu führen seyn. Anders erscheint jedoch die Sache, wenn es mit jener Annahme von der Bedeutung des Gehirns, als eines Reizmittelpunkts, nicht so richtig seyn sollte, wie man jetzt ziemlich allgemein dafür hält. *) Nur wäre auch in diesem Falle kein Recht vorhanden, aus den auf die Nerven-Unterbindung oder Durchschneidung folgenden Erscheinungen eine völlige Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen zu folgern, sondern nur eine für denjenigen Grad von Lebenskraft, dessen der Körper bedarf, um empfindlich und willkürlich bewegungsfähig zu seyn.

Hiermit übereinstimmend sehen wir denn auch in Theilen, deren Nerven unterbunden oder durchgeschnitten worden, die in dem Blutumtrieb sich äußernde Lebensthätigkeit abnehmen, und falls der unterbrochene Nervenzusammenhang nicht wieder hergestellt wird, selbst aufhören, wenigstens in dem Pulse von warmblütigen Thieren. **)

B. 3. Leidet durch Unterbindung oder Durchschneidung eines Nerven in demjenigen Theile, welchem dieser Nerv angehört, der Blutumlauf, so muß auch wohl schon deshalb, in so fern ein geringerer Blutzufluß auch ein geringerer Zufluß von Nahrungsstoff ist, die Ernährung dieses

*) M. s. Zeitschrift für psychische Aerzte, Jahrg. 1818, Heft 1, S. 72 u. f.

**) Treviranus Biologie, Bd. 4, S. 267.

Theils gestört seyn. Und daß nun auch manche Erfahrungen eine wirkliche Abnahme der Ernährung in Theilen, deren Nerven durchgeschnitten oder unterbunden worden, darthun, ist bereits oben erwähnt worden. Es frägt sich indeß noch, ob diese Abnahme jedesmal Statt finde. Sollte gleich das, was Arnemann *) von seinen Versuchen über Nervendurchschneidungen im Allgemeinen sagt, daß er nämlich bei denselben an den gelähmten Theilen niemals Merkmale wahrgenommen habe, die ihn auf einen Mangel der Ernährung hätten schließen lassen, zum Theil daraus zu erklären seyn, daß ihm, einer anderen Stelle seiner Schrift zufolge, **) auch eine vorhandene Abmagerung zu einem solchen Schlusse auf gestörte Ernährung nicht hinreichend schien, und daß in mehreren von seinen Versuchen der Einfluß der Nervenanastomosen im Spiel seyn konnte, so reicht dies doch wohl nicht hin, um seine Beobachtungen mit jenem oben S. 46 angeführten Ausspruche Reil's in völlige Uebereinstimmung zu bringen. Wenn Arnemann ***) ferner versichert, daß die Nervendurchschneidung auf das Heilen und Vernarben der Wunden keinen merklichen Einfluß geäußert habe, so ist dies demjenigen gemäß, was Monro schon früher an kaltblütigen Thieren wahrgenommen hatte, indem dieser †) den Callus und die Narbe an den gebrochenen Schenkeln eines Frosches, nach Durchschneidung des Rü-

---

*) A. a. O. S. 267.

**) A. a. O. S. 261.

***) A. a. O. S. 267.

†) A. a. O. S. 62.

ckenmarks oder des Hüftnerven „eben so leicht," als bei unverletzten Nerven, erfolgen sah, ja, wie er an einem anderen Orte erzählt, *) selbst nach der Wegnahme des Rückenmarks aus den sechs untersten Wirbeln, die gebrochenen Knochen wieder vereinigt, und die verwundeten Stellen am Rücken vernarbt fand.

Es giebt ferner noch etliche andere Thatsachen, die mit der Annahme einer so entschiedenen Abhängigkeit der Ernährung von den großen Nervenstoffmassen, wie sie allerdings aus einigen Versuchen hervorzugehen scheint, nicht ganz übereinstimmen wollen. Wir finden auf denjenigen Organisationsstufen, wo noch gar keine großen Nervenstoffmassen bemerkbar sind, eine rasch vor sich gehende Ernährung; manche niedere Thiere, bei denen zwar Nervenstoffmassen, jedoch nur wenig entwickelte, vorhanden sind, nehmen sehr schnell an Wachsthum zu; und eben so finden wir auch im regelwidrigen Zustande an manchen krankhaften Gewächsen unseres eigenen Körpers, wenn sie gleich kein Merkmal an sich tragen, das einen beträchtlichen Einfluß des Nervensystems auf sie verriethe, ein auffallend rasches Gedeihen. Ob endlich die Theile der niederen mit Nervenstoffmassen versehenen Thiere sich durchaus nur dann zu verschiedenen neuen Ganzen entwickeln können, wenn sie ein Stück jener Nervenstoffmassen in sich enthalten, ist noch nicht entschieden. Der Gegenstand bedarf also von mehreren Seiten noch weiterer Nachforschungen.

---

*) Monro's und Fowler's Abhandlung über die thierische Electricität, S. 6.

Doch wenn nun aber auch erwiesen wäre, daß die Ernährung von den großen Nervenstoffmassen völlig abhängig sei, so würden wir daraus ja offenbar keineswegs eine Abhängigkeit der Lebenserzeugung überhaupt, sondern nur eine der besondern Form, die in der Ernährung thätig ist, folgern können. Es käme ferner darauf an, sorgfältig zu beachten, auf welchen Organisationsstufen sich diese Abhängigkeit mehr, auf welchen sie sich weniger zeige. Wir wissen, daß die eigentliche Ernährung, wenigstens bei den nur etwas zusammengesetzten Thieren, verschiedene andere Verrichtungen zur Bedingung hat; wollten wir uns also über die Frage, was denn mit einer solchen Abhängigkeit eigentlich erwiesen sei, genauere Auskunft verschaffen, so müßten wir auszumitteln suchen, weshalb denn da, wo bei gestörtem oder verhindertem Einfluß der großen Nervenstoffmassen die Ernährung daniederliegt, dieses Daniederliegen derselben erfolge, ob entweder wegen Mangel an Thätigkeit in den Blutgefäßen, welche die ernährende Flüssigkeit herbeiführen, oder wegen Störung der Absonderung, der Ausschwitzung des zum Ansatz tauglichen Stoffs, oder wegen des Leidens derjenigen Thätigkeit, welche diesen von der ernährenden Flüssigkeit gelieferten Stoff bilden, gestalten muß. Das sind aber Fragen, deren Beantwortung nicht möglich ist ohne die genaue Erwägung, in welcher Beziehung denn die großen Nervenstoffmassen zu jenen verschiedenen Lebensäußerungen stehen, so daß wir hier deshalb auch wohl diese Beantwortung bis dahin verschieben müssen, wo wir mit unserer Untersuchung im Ganzen weiter vorgerückt sind.

B. 4. Wenn die von Wilson Philip aus seinen Versuchen hergeleitete Folgerung, daß nach der Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks die Bewegkraft der unwillkürlichen Muskeln, bei künstlicher Unterhaltung des Athmens, unverändert fortdaure, der oben unter A. 7 angestellten Betrachtung dieser Versuche zufolge, eine beträchtliche Einschränkung erleidet, so wird allerdings schon dadurch der gerade Widerspruch, worin jene Folgerung mit derjenigen steht, die Le Gallois aus den von ihm angestellten Versuchen zog, daß nämlich die Bewegkraft jener Muskeln nach der Zerstörung der großen Nervenstoffmassen, auch bei künstlicher Unterhaltung des Athmens, schnell aufgehoben werde, in gleichem Maaße vermindert; es bleibt jedoch auch zwischen der auf solche Weise gemäßigten Folgerung Wilson Philip's und der von Le Gallois ausgesprochenen noch immer ein beträchtlicher Abstand. So muß wohl die Frage entstehen, ob denn auch auf Seiten des letzteren alle Forderungen erfüllt seien. Aber schon Andere, namentlich der Beurtheiler der Schrift von Le Gallois in der salzburger medicinisch-chirurgischen Zeitung, *) so wie G. R. Treviranus, **) und vornehmlich denn auch Wilson Philip, ***) haben darauf aufmerksam gemacht, daß die Folgerung, die der französische Physiolog aus seinen

---

*) Jahrgang 1813, Bd. 3, S. 92.

**) Biologie, Bd. 4, S. 273 u. f., so wie Schriften, B. 1, S. 99 u. f.

***) Inquiry, p. 53 u. f., und Archiv für die Physiologie S. 336.

Versuchen gezogen hat, eine nicht geringe Beschränkung fordere: und eben das sind wir denn auch hier anzuerkennen gedrungen, unbeschadet jedoch der Achtung, welche dem fleißigen, um die Bereicherung der Physiologie so rühmlich verdienten Forscher gebührt.

Man hat Le Gallois in mehreren Stücken getadelt, wo ihm aber offenbar Unrecht geschehen ist. Er soll behauptet haben, der Herzschlag erfolge nicht auf den Reiz des Bluts, sondern allein durch den Einfluß des Rückenmarks; man giebt ihm Schuld, er habe auf die Dauer des Kreislaufs bei dem von ihm in Versuch genommenen Thieren oft aus trüglichen Merkmalen geschlossen; Racchetti *) schreibt ihm die Behauptung zu, das Rückenmark sei vorzugsweise der Sitz des Lebensprincips, welches letztere dagegen den Nerven fehle ꝛc. Indeß sagt Le Gallois S. 108 und 159 seiner Schrift mit bestimmten Worten, das Blut sei der Reiz, welcher die Zusammenziehung des Herzens veranlasse; er hat ferner in mehreren von seinen Hauptversuchen **) sich von dem Aufhören des Kreislaufs durch die Abwesenheit einer Blutung aus den abgeschnittenen äußern Gliedmassen überzeugt; er sagt endlich ausdrücklich, ***) daß das Leben von einer Einwirkung des Schlagaderbluts sowohl auf das Gehirn als auf das Rückenmark entstehe, daß auch das verlängerte Mark auf das Herz Einfluß ha-

*) A. a. O. S. 227.

**) M. s. die Versuchserzählungen S. 85, 86, 95 u. a. m.

***) A. a. O., S. 135 und 147, so wie S. 159 und Vorrede S. XIV.

be, wenn auch einen minder beträchtlichen als das Rückenmark, und daß wahrscheinlich in dem ganzen Verlauf der Nerven eine Erzeugung eines besonderen Princips zur Erhaltung der Muskelreizbarkeit Statt finde. Wenn ich selbst an seinen Versuchen früherhin *) ausstellte, daß die Thiere in denselben von dem Anfang des Lufteinblasens an bis zum Zeitpunkt der Zerstörung des Rückenmarks zu lange hingehalten worden seien, so trifft dieser Tadel doch nur einen Theil jener Versuche. Was aber die gegen die Untersuchungen von Le Gallois in einer achtungswerthen deutschen Schrift ausgesprochene Geringschätzung, was die ihm Schuld gegebene Absicht betrifft, daß er in seinen Versuchen darauf ausgegangen sei, den Sitz der Seele zu suchen, den er denn auch in diesen Versuchen, „den Producten crasser physiologischer Ansichten,“ in der Gegend des verlängerten Marks gefunden zu haben glaube ꝛc.; so verhüllen wir wohl am besten diesen gegen den wackern Forscher gerichteten Unglimpf, der ja vielleicht bloß durch eine unvollkommene Kenntniß seiner Untersuchungen, verbunden mit der Richtung nach einem Ziel, wo die von ihm daraus hergeleiteten Folgerungen gerade im Wege waren, veranlaßt ward.

Der Haupteinwurf, der Le Gallois trifft, und den auch bereits der angeführte Recensent, so wie Treviranus und Wilson Philip gegen ihn ausgesprochen haben, geht aus dem Mißverhältniß seiner Erfahrungen zu seiner aus denselben gezogenen Folgerung hervor. Andere haben seine Versuche bestätigt; seine

*) Horn's Archiv a. a. O.

Erfahrung ist also richtig, nicht aber seine Folgerung daraus. Was ihn aber hier mißleitete, war unstreitig seine irrige Beurtheilung des Verfahrens, dessen er sich bediente, um bei den von ihm in Versuch genommenen Thieren das ganze Rückenmark zu zerstören. Es bestand dieses Verfahren in einer zusammengesetzten Einwirkung auf das Nervensystem der zu den Versuchen gebrauchten Thiere, in einer Zerstörung des Rückenmarks und in einer vom Rückgrath ausgehenden gewaltsamen Erschütterung der mit dem Rückenmark in Verbindung stehenden Nerven; er beraubte (wie dieß Wilson Philip's Gegenversuche,*) wo ein ähnliches Verfahren einen gleichen Erfolg hervorbrachte, außer Zweifel setzen) das Herz und das Gefäßsystem durch jene Erschütterung in beträchtlichem Grade ihrer Lebenskraft und selbst ihrer Belebungsfähigkeit; schloß dann aber aus den mit jener zusammengesetzten Einwirkung angestellten Versuchen auf solche Weise, als seien sie nur mit einer einfachen, nur mit einer Zerstörung des Rückenmarks ohne eine solche Nervenerschütterung, verbunden gewesen, und betrachtete diese Vertilgung der Lebenskraft, und selbst der Belebungsfähigkeit bloß als eine Folge der Aufhebung der Rückenmarksthätigkeit. Und so konnten denn er und Wilson Philip, in Versuchen über die Zerstörung des nämlichen Organs an der nämlichen Thierart angestellt, so sehr verschiedene Erfolge erhalten, da der Eine in der beabsichtigten Zerstörung zu viel, der Andere höchst wahrscheinlich zu wenig that; der

*) Inquiry, p. 85 u. f., und Archiv a. a. O. S. 335.

Eine neben der Aufhebung des Rückenmarkseinflusses auch noch das übrige Nervensystem verlezte, der Andere diese Aufhebung entweder nicht völlig bewerkstelligte, oder wenigstens die Wirkungen derselben nicht hinreichend erforschte.

Ein anderer Einwurf gegen den französischen Physiologen ist der, daß er die bei den Thieren, welche er seinen Versuchen unterworfen, noch eine kürzere oder längere Zeit nach der von ihm bewerkstelligten Einwirkung auf das Rückenmark und die damit verbundenen Nerven fortdauernden Bewegungen des Herzens und Gefäßsystems nicht hinreichend würdigt. Er selbst muß zugeben, *) daß diese Bewegungen, wenn gleich es denselben zur Unterhaltung des vollständigen großen Kreislaufs an Kraft gefehlt habe, doch wenigstens noch hinreichend gewesen seien, um das Blut aus der Oeffnung einer großen Arterie hervorzutreiben, oder auch um den kleinen Kreislauf in so weit zu unterhalten, daß noch Blut aus dem rechten Herzen ins linke, und selbst ein Antheil hellrothes in die Kopfschlagadern übergehen konnte. Er erwähnt ferner an einem anderen Orte, **) daß die Herzbewegungen nach der auf seine Weise veranstalteten Rückenmarkszerstörung, noch ziemlich regelmäßig gefunden würden. Dennoch sollen alle diese Thätigkeitsäußerungen des Herzens und Gefäßsystems weil sie den vollkommenen großen Kreislauf nicht mehr zu unterhalten im Stande sind, nach sei-

*) A. a. O. S. 69, 70, 87, 105 u. f.

**) Dictionnaire des sciences médicales, Tom. 5, p. 459.

ner bloß willkürlichen Ansicht, eben so wie jene oben unter B. 1 betrachteten Bewegungen, keine Lebensäußerungen mehr seyn, sondern er erklärt sie, indem er auch hier, ohne weiteren Beweis, eine wesentliche Verschiedenheit zwischen Leben und Reizbarkeit annimmt, für bloß dieser letzteren angehörend. Und dadurch geräth er denn zugleich in den Widerspruch, daß er in einer Stelle seines Buchs wieder beschränken muß, was er an anderen als unbedingt gültig ausgesprochen hat, daß er dort *) den Nerven im Allgemeinen das Vermögen zugesteht, auch ohne Mitwirkung des Gehirns und Rückenmarks Reizbarkeit zu erzeugen, während er hier **) die Wirksamkeit des ja ebenfalls mit Nerven begabten Herzens für den Kreislauf, die wir uns doch nicht ohne einen Antheil der Herzreizbarkeit an derselben denken können, allein von den großen Nervenstoffmassen herleitet.

Ist nun durch die von Le Gallois an warmblütigen Thieren angestellten Versuche die von ihm daraus gezogene Folgerung, daß der Kreislauf bei jenen Thieren von den großen Nervenstoffmassen durchaus abhängig sei, nicht hinreichend begründet, so dürfte von derjenigen Folgerung, die er aus seinen Versuchen an kaltblütigen Thieren auf gleiche Weise für diese hergeleitet hat, ***) in der Hauptsache das Nämliche gelten. Sein Verfahren,

*) M. s. die bereits angeführte S. XIV der Vorrede von Le Gallois.

**) M. s. S. 149, 157 u. a. a. O.

***) A. a. O. S. 41 und 313, so wie Dictionnaire des sciences médicales a. a. O.

auch bei diesen Thieren einen Metallstab (un stylet) in das Rückgrath zu stoßen, mußte hier ebenfalls den Erfolg der einfachen Rückenmarkszerstörung mit anderweitigen Nebenwirkungen verwirren, wofür denn auch der Umstand spricht, daß wir aus dem durch Percy, v. Humboldt und Hallé über seine Untersuchungen an das französische Nationalinstitut abgestatteten Berichte erfahren, es sei der Herzschlag bei den Fröschen und Molchen, denen er nach seiner Verfahrungsweise das Rückenmark zerstörte, erst plötzlich in Stocken gerathen, dann aber nach einiger Zeit ungewöhnlich häufig geworden. *) Wenn uns übrigens Le Gallois versichert, daß nach dem, was er gefunden, das Leben bei warm- und bei kaltblütigen Thieren „auf gleiche Weise" von dem Rückenmark abhängig sei, so dürfen wir wohl nicht unbemerkt lassen, wie ja sein Versuchsverfahren bei beiden Arten von Thieren darin verschieden war, daß den einen Luft eingeblasen wurde, den anderen aber nicht, und insofern also die Rückenmarkszerstörung, falls der Erfolg derselben auf den Kreislauf bei beiden von ihm gleich groß gefunden ward, für die letzteren sich minder nachtheilig verhalten mußte, als für die ersteren.

Daß diejenigen Versuche, welche auf Veranlassung, zum Theil auch zur Prüfung der von Le Gallois erzählten, anderweitig angestellt worden, bald mehr für, bald mehr gegen den französischen Physiologen sprechen, hat sehr wahrscheinlich seinen Grund in der größern Aehn-

---

*) A. a. O. S. 313.

lichkeit oder Unähnlichkeit des bei diesen anderen Versuchen befolgten Verfahrens mit dem von Le Gallois; und nach der Verschiedenheit des Verfahrens ist denn auch der beobachtete Erfolg für unsere Untersuchung von verschiedener Bedeutung.

Was zunächst die an warmblütigen Thieren angestellten Versuche betrifft, so hatten die in der salzb. med. Zeitung bei Gelegenheit der bereits angeführten Anzeige von Le Gallois's Schrift erzählten zwar zum Theil denselben Ausgang, wie die des französischen Physiologen; man vermißt indeß, zum Nachtheil ihrer Beweiskraft, die befriedigende Uebereinstimmung des in ihnen Beobachteten. Vergebens sucht man in der uns von diesen Versuchen gegebenen Nachricht eine Auskunft, warum sich in einigen derselben die Kopfschlagader nach der Zerstörung des Rückenmarks nicht mehr mit Blut anfüllte, nicht mehr roth ward, während in einem anderen sowohl dieses als auch noch sieben Minuten lang eine ziemlich reichliche Blutergießung aus der Bauchaorta Statt fand; so wie, warum in einigen noch hellrothes Blut in den linken Vorhof übergegangen war, in anderen dagegen nicht. Sehr wahrscheinlich ist doch wohl in diesen von einander abweichenden Fällen die Einwirkung auf das Rückenmark verschieden gewesen; in welchem Falle war sie nun aber eine einfache, jedoch zugleich vollkommene Zerstörung? — Daß Pring **) nach der zerstörenden Einwirkung auf das Rückenmark zwar das Herz noch kräftig fortschlagend,

*) A. a. O. S. 57.

aber die Kopfschlagader nicht mehr blutend fand, daß er selbst schon sieben Minuten nach jener Einwirkung aus der geöffneten vorderen Herzkammer nur noch ein paar rothe Blasen hervorkommen sah, rührte sehr wahrscheinlich von der Aehnlichkeit seines Verfahrens, wobei er ebenfalls einen Stab von einer gewissen Dicke (a stylet) in das Rückenmark brachte, mit dem von Le Gallois angewandten her. — Für die Richtigkeit der von Le Gallois erzählten Versuche spricht ferner die Wiederholung derselben von La Fayette Perkins,*) dessen Verfahrungsweise also auch die nämliche seyn mußte. — In Mayer's **) an zwei Hunden angestellten Versuchen finden wir zwar die nach der Zerstörung des Rückenmarks noch vorhandene Menge der Herzschläge gezählt, aber nicht beachtet (wenigstens in der Erzählung derselben nicht angegeben), in wie fern der Blutlauf dabei fortgedauert habe. — Von Wilson Philip's Versuchen ist schon oben ausführlich die Rede gewesen. — Daß endlich Wedemeyer ***) in seiner Wiederholung der von Le Gallois erzählten Versuche ganz andere Erfolge wie dieser erhielt, würde sich vielleicht aus der von ihm befolgten Verfahrungsart erklären lassen, über die er jedoch nichts Näheres mitgetheilt hat.

In Betreff der kaltblütigen Thiere stimmt es nicht mit

*) The New England Journal of Medicine and Surgery, Vol. 4. 1815; No. 1, zufolge der salzb. med.-chir. Zeit. für 1818, Bd. 2, S. 242.

**) Salzb. med.-chir. Zeitung f. 1815, Bd. 3, S. 204.

***) Physiologische Untersuchungen, S. 59, Anmerkung.

der von Le Gallois aus seinen Versuchen abgeleiteten Folgerung, daß bereits Spallanzani,*) bei Thieren jener Art, auch ohne künstliche Unterhaltung des Lungenathmens, nach Zerstörung des Rückenmarks den Kreislauf in den Gekröß- und Lungengefäßen fortdauern sah, wobei jedoch die Beobachtung dieses fleißigen Forschers,**) daß ein Frosch, dem das Rückenmark zerstört worden, die ihn umgebende Luft nicht merklich chemisch verändert habe, wie dieß doch sonst sogar die abgelößten Theile dieser Thiere thun, merkwürdig und weiterer Untersuchungen werth ist. Gleichergestalt bemerkten denn auch, wie bereits oben angeführt worden, sowohl G. R. Treviranus als auch Wilson Philip bei Fröschen, denen das Rückenmark zerstört worden, eine fortdauernde Bewegung des Blutes in den Schwimmhäuten, ersterer jedoch mit allmählichem Langsamerwerden derselben,***) welche Erfahrungen wir denn allerdings zur Beurtheilung desjenigen, was Le Gallois an Thieren von der nämlichen Art beobachtete, benutzen können, aus denen sich aber schwerlich die von ihm an warmblütigen Thieren angestellten ohne den vorher geführten Beweis berichtigen lassen, daß beide Thierklassen in dem Verhältniß ihres Lebens zu den großen Nervenstoffmassen, so wie des Herzens zu ihrem Blutumtrieb einander ähnlich genug seien, um ein solches Verfahren zu rechtfertigen.

---

*) Expériences sur la circulation, p. 339 et 343, so wie Rapports de l'air; Vol. 1, p. 440 u. 443.

**) Rapports; Vol. 1, p. 432.

***) Schriften, Bd. 1, S. 104.

Ist nun aber unter allen bisher bekannt gewordenen Versuchen kein einziger befriedigend erwiesener vorhanden, wo durch eine einfache Zerstörung oder durch eine bloße Wegnahme des Rückenmarks der Kreislauf irgend eines Thiers gehemmt worden wäre, und nehmen wir zugleich Rücksicht auf jene bereits angeführten Gegenversuche Wilson Philip's, wo ein ähnliches Verfahren, wie das von Le Gallois, einen ähnlichen Erfolg hervorbrachte, so kann uns der von dem französischen Physiologen aufgestellte Satz: es sei der Kreislauf bei den warm- wie bei den kaltblütigen Thieren von den großen Nervenstoffmassen durchaus abhängig, auf eine so unbeschränkte Weise, wie er hier aufgestellt worden, schwerlich als hinreichend begründet erscheinen; und er ist uns demnach auch nicht für unsere Untersuchung zu einem gnügenden Beweisgrund tauglich. Auf der anderen Seite müssen uns jedoch die von Le Gallois erzählten und nun bereits von mehreren Seiten bestätigten Versuche für den Kreis, für den sie beweisen können, sehr schätzbar seyn, zumal insofern wir dieselben mit den von Andern auf eine abweichende Weise angestellten, und vor Allem mit Wilson Philip's seinen, zur Ausmittelung dessen, was für den Gegenstand unserer Untersuchung das rechte, naturgemäße Verhältniß sei, in Vergleichung bringen.

Stellt gleich Le Gallois *) in seiner Schrift den Satz auf, daß die Bewegungen des Rumpfes überhaupt, vom Rückenmark, wozu er an andern bereits an-

*) A. a. O. S. 34 und 138.

geführten Stellen noch das Gehirn fügt, abhängig seien, so finden wir doch von ihm nirgends Versuche erzählt, durch welche die Richtigkeit dieses Satzes für die Bewegungen des Magens und des Darmkanals nachgewiesen wäre, indem er auch bei seinen Durchschneidungen des Vaguspaars diesen Punkt nicht besonders beachtet hat;*) sondern er schließt bloß von dem, was er für die Bewegungen des Herzens gefunden zu haben glaubt, auf ein gleiches Verhalten der übrigen Organe des unwillkürlichen Lebens. Wir brauchen also auch in keine nähere Prüfung dieser seiner Behauptung einzugehen.

Was endlich das schnelle Aufhören der Bewegungskraft in den vom Willen beherrschten Bewegungstheilen nach der Wegnahme oder der Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks betrifft, so gilt hierüber, da mit dieser aufhörende Bewegungskraft nur die dem psychischen Einfluß gehorchende, nicht aber die Bewegungskraft der Theile des thierischen Lebens überhaupt gemeint seyn kann, das bereits oben unter B. 2 Bemerkte. Auf die Verschiedenheit der Kraft, welche sich in einem dem thierischen Leben angehörenden Muskeltheil mit und ohne Einfluß der großen Nervenstoffmassen äußert, hat auch Le Gallois keine Rücksicht genommen. Indeß findet er es **) eben von dieser Art von Muskeln wahrscheinlich, daß in denselben nach der Zerstörung desjenigen Theils des Rückenmarks, mit dem sie zunächst zusammenhängen, „die Absonderung eines besondern Princips" Statt finde, wel-

ches

*) A. a. O. S. 214 und 252. **) Vorrede, a. a. O.

ches sie für eine beträchtliche Zeitlang reizbar und zusammenziehungsfähig erhalte. Diese „Absonderung“ soll nun zwar ebenfalls, seinen Worten nach, kein Leben seyn; offenbar tritt er aber, der Sache nach, mit der Annahme derselben von der Behauptung der unbeschränkten Abhängigkeit zu der Ansicht derjenigen über, welche, wie Monro, Blumenbach und Andere, eben auch die großen Nervenstoffmassen vorzüglich, jedoch nicht dieselben allein, sondern auch die im Körper vertheilten Nerven zur Lebenserzeugung geeignet halten.

Gründe aus dem Vorkommen und der Vertheilung des Nervenstoffs in verschiedenen Zuständen und Theilen des menschlichen und thierischen Körpers.

A. Für die Lehre von der Unabhängigkeit:

8. Es giebt niedere Thiere von beträchtlicher Lebenskraft, ohne eine Spur von Gehirn oder Rückenmark, oder überhaupt von Nervenstoffmassen; eben so Pflanzen.

9. Auch im Körper des Menschen und der höheren Thiere geschieht die Verrichtung mancher Theile im gesunden und kranken Zustande ohne Nerven.

10. Die Frucht im Mutterleibe kann leben ohne Gehirn und ohne Rückenmark; ja nicht einmal nach der Geburt zieht der Mangel des ersteren sogleich den Tod nach sich.

11. Auch außer dem Gehirn und Rückenmark giebt es Nervenstoffansammlungen, welche wir aus anderweitigen

Gründen für selbstständige Heerde von Lebenskraft zu halten berechtigt sind.

B. Für die Lehre von der Abhängigkeit:

5. Die Nerven haben ihren Ursprung im Gehirn und Rückenmark, und schöpfen also auch ihre Kraft aus denselben.

6. Die Entwickelungsgeschichte des Nervensystems in der Thierreihe und beim Embryo des Menschen und der höheren Thiere zeigt, daß Gehirn und Rückenmark früher da sind, als ihre Nerven und die mit diesen verbundenen Theile.

7. Wir wissen uns bei Annahme der Unabhängigkeit der Lebenserzeugung vom Gehirn und Rückenmark nicht zu erklären, wozu in manchen Theilen, und namentlich im Herzen, Nerven vorhanden sind.

Betrachten wir nun auch diese Gründe näher!

A.

8. Wenn gleich, wie die Untersuchungen Tiedemann's an den Seesternen, und Otto's an mehreren Eingeweidewürmern zeigen, die Zahl derjenigen Thiere, die wir nervenlos nennen müssen, für die genauere anatomische Untersuchung immer geringer wird, so würde es doch bloß willkürlich seyn, auch den Polypen, und nun gar den Pflanzen, Nerven zuzuschreiben. Hier ist also allerdings, so weit wir unseren Sinnen nach urtheilen können, Lebenserzeugung ohne Nervenstoff; denn für ein Verschmolzenseyn von Nervenstoff in die übrige Masse

des Polypen, wie mehrere Schriftsteller ein solches behauptet haben, fehlt, außer daß mit dem bloßen Stoffe ohne die Form wenig für die Nerventhätigkeit gewonnen seyn dürfte, aller Beweis; und die Meinung daß nun gar der ganze Polyp Nervenstoff sei, ist eben eine bloße Meinung, durch nichts begründet, und überdieß im Widerspruch mit den Bewegungen des Polypen, der großen Wiedererzeugungskraft desselben und der Verwandtschaft der unteren Thierstufen mit den Pflanzen.

Lassen wir aber nicht außer Acht, welcher Art denn das Leben sei, das sich beim Polypen, so wie bei den Pflanzen ohne Nerven und ohne irgend eine dem Gehirn oder Rückenmark entsprechende Nervenstoffansammlung erzeugt! Es soll, so sagt man, eins von beträchtlicher Kraft seyn; wenn wir aber nicht etwa Verhältnisse, die nichts entscheiden können, wie die Dauer, die Zähigkeit desselben ꝛc. als einen Beweis für diese Kraft betrachten wollen, so dürfte sie schwer darzuthun seyn. Wir finden bei den nervenlosen Thieren ein Leben mit geringer Empfindungsfähigkeit, mit schwachen, theils langsamen, theils wenigstens nach einiger Anstrengung bald wieder in den Zustand der Ruhe übergehenden Bewegungen, *) mit Absonderungen, die sich schon im Ernährungsvorgange erschöpfen. Den Pflanzen fehlt nun gar, so viel wir wissen, alle Empfindung; sie bedürfen zu ihren von äußeren Reizungen abhängigen Bewegungen, wo wir dergleichen, wie bei der

*) M. s. Trembley's Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart, S. 48.

Mimosa, der Berberitze rc., bei ihnen finden, im Vergleich der Bewegungen der höheren Thiere, beträchtlich langer Erholungszeiten; von selbst erfolgende Bewegungen zeigt uns nur eine einzige unter ihnen allen, und auch diese sind nur von geringer Lebhaftigkeit, wie denn nach Hufeland's *) Beobachtung die Seitenblättchen des Hedysarum gyrans auch dann, wenn sie sich geschwind bewegen, nur Einmal in einer Minute auf- und absteigen; endlich ist auch ihre bildende Thätigkeit, obgleich sich ihr Leben fast allein durch diese äußert, im Vergleich gegen die der höheren Thiere nur schwach, wie vor Allem ihre beschränkte Absonderungsthätigkeit und die große Gleichförmigkeit in Gestalt und Mischung darthut, die wir an den zu einer und derselben Pflanze verbundenen Theilen wahrnehmen. Wie wenig kann nun aber ein solches fast allein auf die Bildungsthätigkeit beschränktes Leben des Polypen, der Pflanze (falls man auch annimmt, daß ein Schluß von dem Leben dieser letzteren auf das des Thiers so ohne Weiteres zulässig sei), für die Beziehung von Abhängigkeit oder Unabhängigkeit beweisen, worin ein beträchtlich verschiedenes, ein in allen edleren Verrichtungen weit höher gesteigertes zu den großen Nervenstoffmassen steht!

Und so können wir denn aus dem Vorkommen solcher der Nerven und größeren Nervenstoffansammlungen beraubten Bildungen, wie die Zoophyten sind, nur den Schluß ziehen, daß zu der minder entwickelten

*) Gemeinnützige Aufsätze, Bd. 1, S. 178.

Bewegungskraft und Empfindlichkeit, wie wir sie bei jenen Bildungen finden, zwar die großen Nervenstoffmassen, und selbst die Nerven entbehrlich seien, wie uns, was das erstere Verhältniß betrifft, auf ähnliche Weise auch ein vom Körper getrennter Muskeltheil eines vollkommneren Thiers noch einen gewissen Grad von Lebensthätigkeit zeigt, jedoch einen weit geringeren, als der noch mit dem Ganzen verbundene; dagegen berechtigt uns aber die Erscheinung, daß das kraftlose, dürftige Leben eines Zoophyten sich unabhängig von solchen Nervenstoffansammlungen erzeugen und erhalten kann, keineswegs zu dem zweiten Schlusse, es müsse darum nun auch das weit kräftigere, an Empfindungen und Bewegungen reiche Leben in irgend einem vollkommneren Theile des menschlichen Körpers oder des Körpers eines höheren Thiers sich auf gleiche Weise verhalten. Beträchtlich begründeter wäre doch wohl die aus jener Erscheinung abgeleitete Folgerung, daß ein so entwickeltes Leben höchstens nur für den Theil seiner Kraft, welcher in ihm dem Leben jener nervenlosen Thiere gleich ist, der großen Nervenstoffansammlungen nicht bedürftig seyn werde, für den übrigen Theil aber, wodurch es mehr ist, in einem anderweitigen Verhältniß zu denselben stehen könne, worüber denn andere Thatsachen Aufschluß geben müßten.

A. 9. Und eben so könnte sich die Sache denn auch in Ansehung der Erscheinung verhalten, daß gewisse Theile, so wie gewisse Verrichtungen im Körper des Menschen und der Thiere ohne Nerveneinfluß geschehen. In dem Schleimgewebe, in den Knochen, Knorpeln, der Hornhaut, dem

Nabelstrang und anderen nervenlosen Theilen ist nur ein schwaches Leben vorhanden, welches zu keinem Beweis dienen kann für das kräftigere, höhere in den mit Nerven begabten, und durch diese mit den großen Nervenstoffmassen in Verbindung stehenden vollkommneren Theilen. Daß auch beim Menschen, wie bei den höheren Thieren, manche Verrichtungen noch eine Zeitlang nach dem Aufhören des aus der Verbindung der Theile zu einem Ganzen hervorgehenden Lebens fortdauern, hat man zwar sogar als einen Beweis betrachten wollen, daß das Nervensystem überhaupt nur einen geringen Antheil an diesen Verrichtungen habe; es stehen indeß auch die im Grabe fortwachsenden Nägel und Haare mit einer nervenhaltigen Haut in Verbindung, von der wir keineswegs bestimmt aussagen können, wie kurz oder wie lange sie noch in einem schwachen Grade an der Leiche fortlebe; auch scheint ja noch ungewiß, ob jenes Fortwachsen, falls es überhaupt eine ausgemachte Sache ist, anders, als eben an den noch mit den großen Nervenstoffmassen verbundenen Theilen, Statt finden könne, da die von Autenrieth *) erwähnte Erscheinung, daß ausgerissene Haare, in Wasser gestellt, ebenfalls noch etwas fortwachsen, sich in Wedemeyer's **) wiederholten Versuchen nicht bestätigt fand. Wie dem aber auch seyn möge, es können offenbar alle Erscheinungen dieser und ähnlicher Art nur für denjenigen Grad von Leben zeugen, der sich eben in ihnen

*) Handbuch der Physiologie, Bd. 2, S. 278 und 335.

**) Comment. hist. pathologicam pilorum sistens, p. 65.

äußert, nicht aber für einen höheren, nicht für ein kräftiges, der vollkommneren Verrichtungen fähiges Leben.

A. 10. Eine ähnliche Beschränkung, wie die eben betrachteten Beweise aus den Lebensäußerungen nervenloser Thiere und nervenloser Theile, fordert nun auch der von den Vertheidigern der Lehre von der Unabhängigkeit so oft angeführte, aus dem Vorkommen von hirn- und rückenmarkslosen Früchten beim Menschen und bei den Säugthieren. Die schwache Reizbarkeit des Fötus, der langsame Puls, der Mangel eigener Wärme, das Vorwalten des Bildungsgeschäfts, jedoch mit geringer Absonderungsthätigkeit: alles dieß und Anderes weißt darauf hin, daß das Leben desselben, selbst das sich regelmäßig entwickelnde, verhältnißmäßig zu dem Leben eines gebornen Geschöpfs wenig gesteigert sei; und wir dürfen wohl mit einigem Recht annehmen, daß das eines auf irgend eine Weise in seiner Entwickelung gehemmten noch schwächer seyn werde. Auch fand sich ja das Leben der Früchte ohne Hirn und ohne Rückenmark meist schon vor der Geburt derselben beendet, insofern sie wenigstens in der Regel todt zur Welt kamen; *) so wie sie denn ebenfalls da, wo sie mit einem regelmäßig gebildeten Kinde Zwillingsgeburten waren, später als dieses geboren wurden, was denn auch bereits von Meckel **) aus der Unthätigkeit ihres Lebens hergeleitet worden ist.

Da uns in der gegenwärtigen Untersuchung nur das ge-

*) Meckel's Handbuch der pathol. Anatomie, Bd. 1, S. 149.

**) Eben daselbst.

meinschaftliche Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zur Lebenserzeugung näher beschäftigt, so können wir den Beweis, den man, und in neuerer Zeit besonders Prochaska an mehreren Stellen seiner Schriften, *) aus dem Vorkommen des bloßen Hirnmangels beim Fötus für die Selbstständigkeit der Nerven zu führen gesucht hat, hier übergehen. Auch fällt es leicht in die Augen, daß den Freunden der entgegengesetzten Ansicht, in Betreff dieses von Prochaska und Anderen angeführten bloßen Hirnmangels, noch immer die Ausflucht übrig bleibe, das Leben werde in einem solchen Falle, auch ohne Antheil der Nerven, bloß durch das Rückenmark unterhalten, wie denn auch bereits eine solche Erklärung von mehren älteren Schriftstellern angenommen worden ist. **)

Anders scheint es nun freilich mit denjenigen Fällen, wo bei Früchten nicht bloß das Gehirn, sondern zugleich auch das Rückenmark fehlte, und dennoch Leben und Wachsthum des dabei noch vorhandenen übrigen Körpers bis zu der Zeit der Geburt fortdauerten, ja, wie erzählt wird, zuweilen sogar noch nach der Geburt Bewegungen und mehrere Stunden lang Zeichen vom Daseyn des Lebens bemerkt wurden, wie uns namentlich Sue ***) einen Fall dieser Art aus eigener Beobachtung berichtet,

*) M. s. Opera min. T. 2, p. 85, so wie Lehrsätze der Physiologie, dritte Auflage, B. 1, S. 113, und Disquisitio anatomico-physiologica, p. 62.

**) Morgagni de sedibus et caussis morborum, Epist. XII. art. 14.

***) Physiologische Untersuchungen über die Vitalität, S. 7.

wenn auch Sömmerring's Versicherung,*) daß Kinder, ohne alles Hirn, „oft auch ohne Rückenmark geboren," noch geschrieen und gesogen hätten, etwas ungewiß scheinen sollte. Näher betrachtet, gewinnen wir jedoch auch durch Beobachtungen solcher Art keine entscheidende Thatsache für unseren Gegenstand; auch jene des Gehirns und Rückenmarks beraubten Früchte beweisen nicht befriedigend, was sie nach der Ansicht derer, durch die sie für die angebliche Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen angeführt worden, beweisen sollen.

Auf welche Weise die Frucht im Mutterleibe belebt werde, ob das Gehirn und Rückenmark bei ihr die gleiche Bedeutung haben, wie bei dem zu einem selbstständigen Leben von der Mutter ausgeschiedenen Geschöpfe, ob sie selbst Leben erzeugen, oder ob sie nur ein mitgetheiltes von der Mutter empfangen, ist noch unententschieden; das Nichtathmen der Frucht, das heißt der erwiesene Nichtübergang eines oxygenirten Bluts von der Mutter zu ihr, spricht indeß für den letzteren Fall. Ist nun aber noch ungewiß, in welcher Beziehung Gehirn und Rückenmark zu dem Leben der Frucht stehen; ja noch mehr, ist es nicht unwahrscheinlich, daß dieses Verhältniß vor der Geburt, vor beginnender Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung vermittelst der Kreislaufsflüssigkeit, ein anderes sei als nach der Geburt, nach dem Anfang einer solchen Aufnahme und Ausscheidung, so

*) Dessen Lehre vom Hirn und von den Nerven, zweite Aufl. S. 81 und 368.

kann uns das Fortleben und Fortwachsen eines hirn- und rückenmarkslosen Fötus, schwerlich für unsere Untersuchung ein entscheidender Beweis seyn. Würde dem Fötus durch die Mutter seine ganze Lebensspannung mitgetheilt, wie er von ihr seinen Nahrungsstoff, und, was für unsere Betrachtung noch wichtiger ist, den genauen Untersuchungen von Autenrieth und Schüz *) zufolge, seine Wärme mitgetheilt erhält, so könnte ja in denjenigen Fällen, wo nun eben Gehirn und Rückenmark fehlen, die Mittheilung, sei es nun in Abweichung von der Regel oder in Uebereinstimmung mit derselben, auch unmittelbar an die zu belebenden Theile geschehen, und Le Gallois **) hätte wohl nicht nöthig gehabt, das Vorkommen von lebenden rückenmarkslosen Früchten deshalb zu bezweifeln, weil er, wie seine Aeußerungen deutlich zeigen, in demselben einen Grund gegen dasjenige zu finden glaubte, was er aus seinen Versuchen gefolgert hatte. Ein Anderes wäre es freilich schon, wenn es bei denjenigen Wirbelthieren, die ihr Fötusleben außer Zusammenhang mit der Mutter führen, Fälle von Rückenmarksmangel gäbe; indeß hat, so viel ich wenigstens weiß, noch Niemand einen gehirnlosen oder gar einen rückenmarkslosen Vogel- oder einen Amphibien-Embryo beobachtet. Und eben dieser Mangel einer solchen Beobachtung vermehrt denn wieder die Wahrscheinlichkeit, daß bei dem mit der Mutter verbundenen Fötus des Menschen und des Säugthiers das Verhältniß der großen Nervenstoffmassen zum

*) Diss. circa calorem et sanguinem foetus, p. 30.
**) A. a. O. S. 251.

Leben nicht gleicher Art sei, wie bei dem von der Mutter getrennten aller übrigen Geschöpfe.

Daß nun aber in seltenen Fällen ein hirn- und rückenmarksloser Fötus, auch nachdem er geboren, während eines Zeitraums von wenigen Stunden Zeichen von Leben zeigte, ist eine Erscheinung, welche die Freunde der Lehre von der Abhängigkeit wohl eben so gut für sich zu deuten im Stande seyn dürften, als man dieselbe gegen sie hat deuten wollen. Wie ein vom übrigen Körper getrennter Muskeltheil, so könnte ja auch der Fötus bei seiner Trennung von der Mutter einen Antheil Lebenskraft, Lebensspannung rc. in seinen neuen Zustand mit hinübernehmen, durch welchen er dann noch eine Zeitlang Lebensäußerungen zu geben in den Stand gesetzt würde. Daß die Kinder ohne Gehirn und gar ohne Rückenmark immer, wo sie nicht schon todt zur Welt kommen, nicht bloß noch, sondern auch nur kurze Zeit nach der Geburt leben, spricht unstreitig mehr für als gegen diese Ansicht. Dazu kommt, daß eben weil die kopf- und rückenmarkslosen Früchte sich mehr den niederen Thieren nähern, mit einigem Rechte anzunehmen ist, es werde ihre Reizbarkeit bei vergleichungsweise geringerer Stärke derselben, von längerer Dauer, also auch ihre Lebenszähigkeit größer seyn. Eine andere Frage wäre die, ob je bei einem gehirn- und rückenmarklosen Fötus anscheinend aus ihm selbst kommende, durch keine äußeren Reizungen veranlaßte Bewegungen beobachtet worden seien, worüber ich indeß bei keinem von den Schriftstellern, die ich darüber nachzulesen Gelegenheit habe, Aufschluß finde.

A. 11. Fanden wir die im Vorigen unter A. 8 — 10. betrachteten Beweisführungen darauf gerichtet, uns die Bedeutung der großen Nervenstoffmassen für das Leben des übrigen Körpers geringer darzustellen, als dieselbe, in Betreff des Gehirns wenigstens, unsern Vorfahren erschien, so zeigt sich uns nun auch andererseits in dem jetzt zu prüfenden Ausspruch, daß es auch außer den großen Nervenstoffmassen, deren Verhältniß zur Belebung des übrigen Körpers wir hier untersuchen, noch andere kleinere gebe, die gleich jenen für Lebensheerde zu halten seien, das Bestreben der Neueren, für den menschlichen Körper und für einen Theil des Thierreichs wenigstens, neben dem Gehirn, was von Alters her diesen Namen führte, sowohl in psychischer als in körperlicher Beziehung noch mehrere kleine, im Körper hier und da zerstreute, geltend zu machen. Wo sind denn nun aber solche kleine Heerde der Lebenserzeugung neben dem Gehirn und Rückenmark befriedigend nachgewiesen?

Es ist jetzt, wie man weiß, bei Aerzten und Nichtärzten in Deutschland das Gangliensystem in der Mode, und jedes neue Buch über Nervenphysiologie, ärztliche Psychologie und thierischen Magnetismus weiß gar viel davon zu erzählen; war indeß, so unbefangen als es gehen will, die Gründe aufsucht, um derentwillen jenen Anschwellungen des sympathischen Nerven unter uns eine solche Wichtigkeit beigelegt worden, der findet bei seinem Geschäft wenig Gnüge, wie gern er das Sinnreiche in Bichat's und Reil's Darstellungen dieses Gegenstandes, wodurch derselbe eben in die jetzige Mode hineingebracht worden,

anzuerkennen bereit seyn möge. Es könnte einem solchen Prüfenden wohl gar scheinen, daß jetzt über die Ganglien eben darum so viel geschrieben werde, weil wir von ihnen noch so wenig Ausgemachtes wissen, wie ja das Träumen immer im Dunkeln am besten gelingt. Denn das muß man den Ganglien wenigstens lassen, daß, wenn sie auch nicht nach der neueren Lehre die Quelle oder der Sitz des Traumlebens überhaupt seyn sollten, doch wenigstens das jetzige der Physiologen ganz besonders an sie geknüpft sei. Indeß wir haben uns hier nur mit der Betrachtung zu beschäftigen, in wiefern die Ganglien Lebensheerde seien, das Uebrige denn einer andern Gelegenheit überlassend.

Die Zergliederung zeigt uns die Nervenknoten des sympathischen Nerven den Nervenstoffanhäufungen in dem Gehirn und Rückenmark keineswegs so ähnlich, daß uns darum für beide eine Verwandtschaft ihrer Verrichtung besonders wahrscheinlich werden müßte. Dem Aeußeren nach sieht unstreitig ein Knoten des sympathischen Nerven einer Lymphdrüse ähnlicher, als einem Gehirn. Wenn schon die äußere Gestalt, das Verhältniß der Härte und Weichheit, die Farbe, die Veränderlichkeit in Größe, Lage, Daseyn oder Nichtdaseyn, den Knoten des sympathischen Nerven und das Gehirn sehr auffallend unterscheiden; so bestätigt die innere Untersuchung ihrer Form, vor Allem der fadenförmige Bau des Knotens, die Verschiedenheit beider noch mehr; und nicht minder thut es, nach Wutzers *) Untersuchungen, die abweichende Mischung beider.

---

*) De corp. hum. gangliorum fal rica atque usu, p. 66.

Für die Gleichheit oder auch nur für eine Aehnlichkeit des Verhältnisses beider zu der Belebung der mit ihnen in Verbindung stehenden Theile, haben wir nichts als bloße Vermuthungen. Daß man die Nervenansammlungen bei den wirbellosen Thieren ebenfalls Knoten genannt hat, kann uns hier nichts erweisen; diese Knoten sind ohne Gehirn und Rückenmark vorhanden, vertreten auf der Organisationsstufe jener Thiere bloß die Stelle derselben, und sind in ihrem äußern und innern Ansehen auch beträchtlich von den Knoten des sympathischen Nerven verschieden. *) Außerdem spricht gegen die Gleichstellung beider der von Bichat **) bemerkte Umstand, daß die Knoten des sympathischen Nerven erst vorzüglich nach der Ausbildung des Gehirns sich entwickeln, die Knoten in der Thierreihe aber vorher. Indeß wären auch beide einander anatomisch gleich, so kann ja, wie so manche Beispiele darthun, ein Theil, von dem es erwiesen ist, daß er seiner Form und Mischung nach sich mehr oder weniger gleich geblieben, doch auf verschiedenen Organisationsstufen eine verschiedene Verrichtung haben. Dadurch, daß Bichat und Magendie gezeigt haben, daß die Knoten des sympathischen Nerven gegen reizende äußere Einwirkungen unempfindlich sind, ist für unsern Gegenstand nichts gewonnen, sondern es ist vielmehr zu den bekannten Verschiedenheiten zwischen den Nervenknoten und dem Gehirn, welchem Letzteren es, besonders in demjenigen Theile seiner Sub-

*) M. s. auch Wutzer, a. a. O. S. 50.

**) A. a. O. Bd. 1, Abth. 1, S. 309.

stanz, den man mehrmals mit dem Stoff der Nervenknoten verglichen hat, keineswegs an Empfindlichkeit fehlt, *) noch eine neue hinzuzukommen. Dupuy's Versuche über die Wegnahme des ersten Halsknoten des sympathischen Nerven bei Pferden, **) beweisen offenbar, da bei dem Wegschneiden der Knoten auch ein Nervenstück weggenommen, und der Zusammenhang der Theile unterhalb der Durchschneidungsstelle mit dem Gehirn und Rückenmark aufgehoben wurde, eben so gut für den Einfluß des Gehirns und Rückenmarks, als für den Einfluß der weggeschnittenen Knoten. Was aber endlich die Beweisführung betrifft, daß die Nervenknoten deshalb Lebensheerde seyn müßten, weil eine Lebenserzeugung auch ohne Gehirn und Rückenmark nicht zu bezweifeln sei, so dreheten wir uns ja mit einer solchen, für unsere Untersuchung offenbar im Kreise. Indeß auch zugegeben, daß nicht alle Lebenserzeugung vom Gehirn und Rückenmark abhänge, so ist ja kein Grund vorhanden zu der Annahme, daß nun eben den Nervenknoten, und nicht den bloßen Nervensträngen, nicht den Theilen des Körpers selbst die bei Abwesenheit des Gehirns und Rückenmarks Statt findende Lebenserzeugung zukommen solle. Der Froschschenkel, der noch ein paar Tage lang nach seiner Trennung vom übrigen Körper zuckt, enthält keinen Nervenknoten in sich; und die Seesterne haben, nach

---

*) Meckel's Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. 1, S. 307.

**) Deutsches Archiv für die Physiologie, Bd. 4, St. 1, S. 105.

Tiedemann,*) Nervenfäden ohne Nervenknoten. Schreibt doch selbst Wilson Philip,**) obgleich er eine Lebenserzeugung ohne Mitwirkung des Gehirns und Rückenmarks annimmt, den Nervenknoten bloß das Geschäft zu, die Kraft der verschiedenen Theile des Nervensystems, von welchen sie Nerven erhalten, zu vereinigen, und Nerven abzusondern, welche mit der vereinigten Kraft dieser Theile wirken.

Und so schiene es denn wohl mit der angeblichen Eigenschaft der Nervenknoten, selbstständige Heerde von Lebenskraft zu seyn, noch sehr im Ungewissen.

B.

Da die beiden Beweisgründe B. 5. und 6. einander, wenn auch nicht gleich, doch wenigstens nahe verwandt sind, so können wir sie bei unserer Betrachtung füglich zusammennehmen.

B. 5 und 6. Es läßt sich das Wort: Nervenursprung in einer zwiefachen Bedeutung nehmen; erstens, insofern wir auf den mit einem Nerven in Verbindung stehenden Theil sehen, der früher da war als er; und zweitens, insofern wir die Absonderung und Gestaltung seines Stoffs an der Stelle betrachten, wo er sich uns darstellt. Mit jener Ursprungsart kann ein förmliches Herauswachsen des Nerven verbunden seyn; dieser setzt ein

*) Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzenfarbigen Seesterns und Seesteinigels, S. 63.

**) Inquiry, p. 192 und 250, und Meckel's deutsches Archiv a. a. O., S. 347. und 352.

ein bloßes Abgesondert- und Ernährtwerden voraus. In dem ersten, eigentlicheren Sinne dieses Worts können wir den Nerven der äußeren Gliedmaaßen, insofern sie offenbar mit der ganzen Masse des Gliedes aus dem Rumpfe hervorwachsen, einen Ursprung aus dem Rückenmark zuschreiben; hier ist ein Vorgang, wie uns auch die Pflanze einen solchen zeigt. Weil sich aber von der Entstehungsweise eines thierischen Theils nicht geradezu auf die Entstehungsweise eines anderen schließen läßt, da, wie schon C. Wolff *) sagt, bei den Thieren der Entstehungsweisen mehrere sind, oder doch, wie vielleicht hinzuzusetzen wäre, wenigstens seyn können, und da die vorhandenen Beobachtungen nicht hinreichen, die Sache zu entscheiden, so ist noch ungewiß, ob jene Ursprungsweise denn auch für die Nerven allgemein gelte. Im Fötus des Menschen und der höheren Thiere ist allerdings nach Malpighi und Wolff, wie nach Meckel **) und Pander ***) das Rückenmark früher da, als irgend ein anderer sichtbarer Theil des Nervensystems; auf den niederen Stufen der Thierreihe sind jedoch, bei den Eingeweidewürmern wie bei den Seesternen, sowohl die Mittelpunktstheile des Nervensystems, als die Umfangstheile desselben vorhanden. In dem zweiten

*) Ueber die Bildung des Darmkanals, übers. von Meckel, S. 67.

**) Deutsches Archiv, Bd. 1, S. 18, und Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. 1, S. 317.

***) Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hühnchens im Eie, S. 7

Sinne des Worts: Nervenursprung, in welchem Sinne indeß weder die Alten, etwa den Praxagoras ausgenommen, dessen Behauptung, die Nerven entständen aus den Arterien, sich vielleicht so deuten ließe, noch unsere Vorfahren jenes Wort genommen haben, kann freilich kaum noch die Frage seyn, ob irgend ein Nerv vom Gehirn, vom Rückenmark entspringe, und insofern hat denn auch Reil *) Recht, wenn er die Nerven nur da entsprungen wissen will, wo ihr Stoff von den Gefäßen abgesondert wird, wobei indeß die Erscheinungen, die der Fötus zeigt, von ihm unbeachtet geblieben sind.

Ist es nun aber mit dem allgemeinen Ursprung der Nerven aus den großen Nervenstoffmassen noch ungewiß, so muß es auch so mit einer, auf die Voraussetzung desselben gestützten Beweisführung seyn. Doch wenn nun auch der allgemeine Ursprung der Nerven aus dem Gehirn und Rückenmark oder aus den dieselben vertretenden Nervenstoffmassen, wenn die Entwickelung dieser letzteren auf Stufen der Organisationsreihe, wo das übrige Nervensystem noch nicht sichtbar ist, erwiesen wäre, so folgte ja daraus dennoch nicht, was man daraus gefolgert hat. Der sichtbare, wägbare Stoff und die lebendige Thätigkeit sind verschiedene Dinge; jener kann da seyn, kann gegeben, kann erzeugt werden ohne diese; und es ist, wie wir dieß weiter unten noch näher zu betrachten Gelegenheit

*) A. a. O., S. 7, und Reil's und Autenrieth's Archiv f. d. Physiologie, Bd. 7, S. 190.

finden werden, durch nichts dargethan, daß jener für diese erweise.

B. 7. Daß die Nerven in manchen Theilen, namentlich im Herzen, keine Verrichtung haben würden, wenn sie nicht dazu dienten, den Theilen, worin sie sich verbreiten, vom Gehirn oder vom Rückenmark aus den belebenden Einfluß zuzuführen, ist zwar in dem bereits oben angeführten, über die Schrift von Le Gallois an das französische Institut abgestatteten Berichte mehrmals als ein Beweisgrund gegen die Lehre von der Unabhängigkeit der Lebenserzeugung in diesen Theilen angeführt worden; *) unstreitig ist hier aber kaum eine nähere Nachweisung nöthig, daß damit gar wenig erwiesen werde. Die Frage über den Nutzen der Nerven des Magens, des Herzens ꝛc. taugt theils an sich nichts, theils können ja die Gegner sie auch gar leicht beantworten, indem sie den Nutzen dieser Nerven eben in die Mitwirkung derselben zu der vom Gehirn und Rückenmark unabhängigen Lebenserzeugung setzen, und wenn auch nicht zu der Bewegung, doch zu der Ernährung, zu der Erwärmung ꝛc. der mit diesen Nerven ausgestatteten Theile; auch hat Fontana, wie ihm in jenem Berichte **) Schuld gegeben wird, so viel ich weiß, nie behauptet, daß die Herznerven deshalb, weil sie nach seiner Ansicht nicht zu den Herzbewegungen mitwirken, auch für andere Beziehungen der Lebensthätigkeit unnütz seien; sondern er läug-

*) Bei Le Gallois a. a. O., S. 264, 265 und 277.

**) A. a. O., S. 266.

net bloß *) jene Mitwirkung dieser Nerven, ohne sich über die anderweitige Bestimmung oder Nicht-Bestimmung derselben zu erklären.

Gründe aus dem Verhältniß der Lebensthätigkeit verschiedener Theile zum Gehirn und Rückenmark, im gesunden und im kranken Zustande.

A. Für die Lehre von der Unabhängigkeit:

12. Es bringt der Wille in mehreren Organen, und namentlich im Herzen, keine Veränderung hervor.

13. Mechanische und electrische Reize, die man auf das Gehirn oder Rückenmark einwirken läßt, verursachen in den Lebensäußerungen mehrerer Organe, und namentlich wie der des Herzens, keine merkliche Veränderung.

14. Nach beträchtlicher Verletzung des Gehirns und Rückenmarks bemerken wir nicht selten keine Störung der Lebensthätigkeit des übrigen Körpers.

15. Ein Theil, der vom Gehirn, vom Rückenmark aus, nicht mehr willkürlich bewegt werden kann, wird doch noch lange forternährt, und bleibt für andere unmittelbar auf ihn einwirkende Einflüsse noch reizbar.

16. Nach Fiebern, bei denen durch vorzügliches Ergriffenseyn des Nervensystems die Kräfte sehr gesunken sind, äußert sich die Muskelreizbarkeit auf den galvanischen Reiz noch mit vieler Kraft, und eben so lange, als

*) Abhandlung über das Vipergift, S. 345, und Betrachtungen und Versuche, S. 252.

nach Krankheiten, bei denen weniger das Nervensystem als das Gefäßsystem litt.

17. Viperngift, Opium und andere Gifte tödten die Reizbarkeit, ohne Vermittelung der Nerven, bloß durch örtliche Einwirkung.

B. Für die Lehre von der Abhängigkeit:

8. Gemüthsbewegungen regen vom Gehirn aus den Körper mehr oder weniger auf.

9. Empfindung und Bewegung leiden von starken Anstrengungen des Gehirns beim Denken fast eben so viel, als bei ihrer eigenen Anstrengung.

10. Beträchtliche Verletzungen des Gehirns oder Rückenmarks haben Mangel von Empfindung und Bewegung zur Folge.

11. Reizung des Rückenmarks oder der Nerven erregt in den Muskeln heftigere Zuckungen, als die Reizung der Muskeln selbst.

A.

A. 12. Wie in der hier aufgeführten Reihe von Beweisgründen mehrere sind, die auf unerwiesenen, ja selbst auf falschen Voraussetzungen beruhen, so ist dieß auch der Fall mit dem hier zunächst zu betrachtenden, von der Nichtbewegbarkeit mancher Muskeltheile vermittelst des Willens hergenommenen.

Daß der Wille, der gewöhnlichen Annahme zufolge, vom Gehirn aus auf die Muskeln wirke, ist wohl nichts weniger als gnügend dargethan. Eben so sind die Ur-

sachen, warum gewisse Bewegungsorgane dem Willen gehorchen, andere nicht, noch unbekannt; da Johnstone's Lehre von dem Antheil der Nervenknoten an dieser Erscheinung, unbefriedigt läßt. — Doch wenn auch das, was uns über diese beiden Punkte (von denen in einem folgenden Aufsatze mehr die Rede seyn möge), gewöhnlich gelehrt wird, als der Natur gemäß dargethan wäre, so würde ja auch dadurch jene Beweisführung, daß ein Muskeltheil, der von Seiten des Willenseinflusses vom Gehirn unabhängig ist, es nun auch von Seiten der Lebensmittheilung, der Lebenserzeugung seyn müsse, nicht begründet seyn. Willenseinfluß und Belebungseinfluß sind ja keineswegs erwiesenermaaßen das Nämliche. Aber auch ferner angenommen, der Willenseinfluß sei ebenfalls eine belebende, jedoch rasch erfolgende Einwirkung vom Gehirn aus, so könnte ja hierbei, nach der bereits von Anderen aufgestellten Ansicht, ein besonderes Verhältniß der inneren Beschaffenheit der Nerven, wie man auch in der That eines dieser Art an den Nerven der unwillkürlichen Bewegungsorgane bemerkt haben will, der Fortleitung einer solchen raschen Einwirkung ein Hinderniß in den Weg legen, während hingegen eine langsame, wenn auch im Ganzen kräftigere, sich bis an das Ende des Nerven fortzupflanzen vermöchte. Indeß wir bedürfen zur Erklärung, warum der Wille in mehreren Muskeltheilen keine Bewegung veranlassen kann, keiner solchen, doch immer nur wenig begründeten Vermuthungen, wenn wir nur mit mehr Sorgfalt, als bisher geschehen ist, die für diese Erscheinung Statt findenden Bedingungen aufsuchen.

A 13. Auf gleiche Weise, wie der angeblich vom Gehirn aus wirkende Wille, konnten denn auch manche andere Reize außer Stande seyn, das Herz und andere dem unwillkürlichen Leben angehörende Muskeltheile vom Gehirn oder vom Rückenmark aus in Bewegung zu setzen, und dennoch die Belebung jener Theile ganz oder zum Theil von den großen Nervenstoffmassen, sei es nun von einem oder sei es von beiden zugleich, abhängen. Dabei ließe sich allenfalls für diese Ansicht geltend machen, daß das Herz und ähnliche dem Willen nicht unterworfene Theile auch durch galvanische und andere Reize von ihren Nerven aus wenigstens nicht so leicht in Bewegung zu setzen sind, als willkürliche Muskeln.

Aber der ausgesagte Satz, daß mechanische und electrische Reize vom Gehirn und Rückenmark aus in den Organen des unwillkürlichen Lebens, namentlich im Herzen, keine Veränderung hervorbringen, ist nicht einmal ganz der Wahrheit gemäß. Schon Haller*) führt an, daß Massimi und Spallanzani bei mechanischer Reizung des Rückenmarks die Menge der Herzschläge zunehmen sahen; und die gleiche Erscheinung bemerkten bei einer Reizung derselben Art auch Fowler,**) Clift***) und Wilson Philip. †) Eben so sah der letztere

*) A. a. O., S. 388.

**) A. a. O., S. 106.

***) Deutsches Archiv, a. a. O., S. 142.

†) Inquiry, p. 106, und Meckel's deutsches Archiv, a. a. O., S. 339 u. f.

Beobachter auch auf Anbringung von Weingeist, Mohnsaft und Tabak auf das Gehirn oder Rückenmark eine Vermehrung der Herzschläge. *) Bemerkten dagegen Andere, wie Fontana, Johnstone, so wie selbst Massimi und Fowler in einigen anderen der von ihnen angestellten Versuche, von der mechanischen Reizung des Gehirns und Rückenmarks keine Wirkung auf den Herzschlag, so beweißt das wohl weniger, daß auf einer von beiden Seiten falsch beobachtet worden sei, als daß die Bedingungen, wo jene Beschleunigung eintritt, und wo sie ausbleibt, noch nicht hinreichend bekannt sind. Vielleicht kommt es auf den Zustand der Lebenskraft des dem Versuche unterworfenen Thiers, vielleicht nach Wilson Philip's Untersuchungen **) zu urtheilen, auf die Größe der gereizten Stelle, vielleicht, auch noch auf irgend etwas Anderes an. Der Gegenstand verlangt unstreitig noch weitere Nachforschungen, wie wir ja ebenfalls noch zu untersuchen haben, warum das Herz, selbst wenn seine Nerven electrisch gereizt werden, zuweilen zu häufigeren Bewegungen angeregt wird, zuweilen hingegen ganz ruhig bleibt. ***)

A. 14. Es fällt leicht in die Augen, daß zwei Aussprüche der Art, wie der hier zu betrachtende und der unter B. 10., nur in so fern neben einander bestehen

*) Inquiry, p. 81 u. f., so wie Archiv S. 326, 339 und 340.

**) Inquiry, p. 114 und Archiv S. 342.

***) M. s. Treviranus Biologie, Bd. 4, S. 269, und Meckel's Handbuch der menschlichen Anatomie, B. 3, S. 18.

können, als in beiden die besonderen Umstände außer Acht gelassen, oder wenigstens nicht angegeben sind, unter denen eine Verletzung des Gehirns bald nur eine geringe oder gar keine, bald eine sehr beträchtliche Störung der Lebensthätigkeit, ja eine völlige Aufhebung der Empfindungs- und willkürlichen Bewegungsäußerung, und selbst den Tod zur Folge hat. Es ist möglich, ja es ist wohl gewiß, daß nicht alle Theile des Gehirns für die Lebenserzeugung gleich wichtig sind; es kommt also darauf an, welche Theile die Verletzung getroffen hat; besonders aber in wiefern der Einfluß des Gehirns auf das Athmungsgeschäft mehr oder weniger durch dieselbe gestört worden; es ist ferner von großer Wichtigkeit, ob die Verletzung eine bloß mechanisch-örtliche ist und bleibt, oder ob sie durch eine hinzutretende Entzündung die Lebensthätigkeit auch anderer Theile, und selbst der ganzen Masse des Gehirns, ins Leiden zieht; es kommt ebenfalls in Betracht, daß die Theile des Gehirns bei Krankheiten, bei Verwundungen einander wahrscheinlich unterstützen, bei einer Zerstörung wohl selbst ersetzen können rc. Was von der örtlichen Beziehung des Gehirns, des Rückenmarks, dem Zusammenhang dieser beiden mit bestimmten Nerven, was mit der Entwickelung gewisser Theile in ihnen abhängt, gehört wahrscheinlich jedem von beiden besonders an, und kann von dem einen dem anderen vielleicht nicht übertragen werden; wohl könnten sie aber dagegen einander, bei der Aehnlichkeit ihres Gewebes und ihrer Mischung, und wahrscheinlich auch ihrer allgemeinen Thätigkeitsform, in einem Geschäfte unterstützen, das beiden

gemeinsam wäre. Und so ließen sich denn die Fälle von Gehirnzerstörungen durch Blasenwürmer, durch Schädelauswüchse, durch Verknöcherungen 2c., die verschiedene Schriftsteller als mehr oder weniger entscheidende Beweise für die Lehre von der Unabhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen angeführt haben,*) allenfalls auch für die Gegner dieser Lehre deuten. Wenn man uns übrigens erzählt, die Thiere, bei denen sich ein verknöchertes Gehirn gefunden, seien groß, fett, seien dem Anschein nach nicht krank gewesen, so ist damit über den Zustand der Sinneskraft, der Muskelkraft, des Athemholens dieser Thiere, noch nichts ausgesagt; und zweitens dürfen wir wohl, gerade in dem, was das Gehirn angeht, nur behutsam von den Thieren, zumal von den in Betreff der Verstandeskraft beschränkteren (wie denn, was allerdings merkwürdig ist, und worauf bereits Winkelmann**) aufmerksam machte, die Fälle, wo man bisher bei Thieren statt des Gehirns eine Knochenmasse fand, nur bei Ochsen vorkamen) auf den Menschen schließen. Daß aber eben beim Menschen Gehirnverletzungen mehr oder weniger beträchtlich die Lebensthätigkeit im übrigen Körper stören, zeigt besonders gut die schätzbare Reihe von Thatsachen, die vor Kurzem Home,***)

*) M. s. Prochaska Op. min., Tom. 2., p. 85, Sömmerring's Lehre vom Hirn und von den Nerven, Neue Aufl., S. 369, und Denkschriften der Akademie zu München f. 1808, S. 77, so wie Reil a. a. O., S. 27, u. A. m.

**) Entwurf der dynamischen Pathogenie, S. 24.

***) Philosoph. Transact. f. 1814, p. 469, und Meckel's Archiv, Bd. 3, S. 105.

zur Erforschung der Hirnverrichtungen aus der Störung derselben, seinen eigenen Beobachtungen zufolge zusammengestellt hat.

Daß nicht selten in Rasenden das Gehirn, „bei übrigens guten Lebensverrichtungen ganz verdorben" gefunden werde, *) dürfte wohl in zwiefacher Hinsicht, sowohl was die Ungestörtheit der Lebensverrichtungen, als was die gänzliche Verderbniß des Gehirns betrifft, zu viel ausgesagt seyn; weil Rasende wenig oder gar nicht über körperliche Beschwerden klagen, so werden sie oft körperlich gesund genannt, während die Beschaffenheit ihrer Unterleibseingeweide, ihre Verdauung, ihre Absonderung 2c. oft genug gestört sind, und wenn sich gleich unter den bekannt gewordenen Leichenöffnungen von Rasenden, welche letzteren denn doch eben zuletzt gestorben waren, Fälle von bedeutender Verderbniß einzelner und mehrerer Theile des Gehirns, besonders der Hemisphären, finden, so sucht man doch wohl vergebens nach einem, von dem jene obige Bezeichnung, genau genommen, gelten könnte.

A. 15. Daraus, daß in Theilen, die vom Gehirn, vom Rückenmark aus nicht mehr willkürlich bewegt werden können, doch sowohl die Ernährung als die Fähigkeit, sich auf unmittelbar an sie angebrachte Reize zusammenzuziehen, noch lange Zeit fortdauert, läßt sich wohl, die Sache unbefangen betrachtet, zunächst nichts weiter folgern, als daß einerseits willkürliche Bewegbar-

*) Sömmerring's Lehre vom Hirn und von den Nerven, S. 370.

keit eines Muskeltheils, und andererseits ein ungestörter Ernährungsvorgang, so wie Bewegbarkeit für andere Reize als den Willen, nicht ein und dasselbe seien. In demjenigen Theile, worin die Blutbewegung, sei es nun allein durch die Kraft des Herzens, oder sei es mit Theilnahme der von der Lähmung frei gebliebenen Gefäße, fortdauert, ist auch noch die Hauptbedingung zur Ernährung erfüllt. Daß aber in einem Muskeltheile die Bewegung auf äußere Reize noch fortdauert, während die auf den Reiz des Willens bereits lange aufgehört hat, kann ja, ohne daß sich hieraus ein Beweis weder für die Lehre von der Lebensunabhängigkeit, noch für die von der Lebensabhängigkeit der Theile außerhalb des Gehirns und Rükkenmarks ergäbe, schon allein von der verschiedenen Kraft dieser Reize herrühren, so daß denn auch schon darum Nysten's *) Ansicht, die Dauer der Reizbarkeit in den durch den Schlagfluß gelähmten Muskeln spreche für die Unabhängigkeit der Muskelreizbarkeit vom Nerveneinfluß, wenig begründet scheint. Wie aber zweitens die Reizbarkeit eines Muskels selbst durch die Unterbindung oder Durchschneidung seines Nerven nicht aufgehoben wird, ohne daß wir darum jedoch berechtigt sind, die Kraft der Zusammenziehung in dem Muskel vor und nach der Verletzung seines Nerven für gleich groß zu halten, so muß wohl nicht minder dieses, wie jenes, auch für den anderweitig gelähmten Muskel gelten. Es ist nun aber in keiner von allen bisherigen Beobachtungen, wo man die

*) A. a. O. S. 382.

entweder noch während ihrer Verbindung mit dem lebenden Ganzen, oder nach dem Aufhören der Vereinigung der Theile zu einem solchen Ganzen untersuchten Muskeln gelähmter Gliedmaaßen, bei einfacher Lähmung oder bei der mit den Erscheinungen des Schlagflusses verbundenen, auf den electrischen oder galvanischen Einfluß, reizbar fand, *) über den Grad von Kraft, der sich in den auf solche Weise reizbar gefundenen Muskeln äußerte, Aufschluß gegeben. Die Erscheinung, daß willkürliche Muskeln nach der Trennung ihrer Nerven von den großen Nervenstoffmassen selbst auf die Einwirkung beträchtlich-starker Reize nur vergleichungsweise schwache Bewegungen zeigen, **) spricht dafür, daß in gelähmten Theilen wohl ein ähnliches Verhältniß Statt finden möge; so wie andererseits die Fälle, wo ein starker Willensreiz die lange gelähmt gewesenen Theile wieder plötzlich in Bewegung setzte, sich auch nach der Ansicht betrachten lassen, daß zuweilen bloß die psychische Einwirkung zu der hinreichenden Reizung der Theile zu schwach sei.

A. 16. Falls auch Nysten's ***) schätzbare Beobachtung, daß nach Fiebern mit einem Daniederliegen der Kräfte (fièvres adynamiques) die Muskelreizbarkeit sich

---

*) M. s. Whytt's sämmtliche zur theoretischen Arzneikunst gehörige Schriften, S. 30, so wie Jallabert, Caldani und Fontana in des Letzteren bereits angeführten Beobachtungen, S. 74; ferner Nysten a. a. O., S. 369 und 377, und Wilson Philip's Inquiry, p. 102, und Archiv a. a. O., S. 331.

**) M. vergl. oben S. 21 und 53.

***) A. a. O. S. 376.

auf den galvanischen Reiz „mit vielem Nachdruck und eben so lange," als nach andern hitzigen Krankheiten ohne ein solches Daniederliegen der Kräfte äußere, beim ersten Anblick als ein Beweis für die Unabhängigkeit der Lebenserzeugung, und hier zunächst der Erzeugung der Muskelkraft, in Beziehung zu den großen Nervenstoffmassen, angesehen werden kann, wie dieß denn eben auch von Nysten *) geschehen ist: so müssen wir andrerseits bei näherer Erwägung dieses Gegenstandes doch wohl nicht außer Acht lassen, daß der Zustand von Schwäche im Fieber nicht immer von einer Erschöpfung der Kräfte herzurühren brauche, sondern daß er auch in einer bloßen Unterdrückung derselben gegründet seyn könne; so wie daß ferner, wie verschieden auch in der vorhergegangenen Krankheit der Zustand der Kräfte gewesen seyn mag, doch im Augenblick des Todes diese Verschiedenheit wieder ausgeglichen werden kann; und daß endlich Nysten jenen von ihm erwähnten „Nachdruck" der Muskelzusammenziehungen auf keine gnügende Weise untersucht habe, während doch eben ihm, der den Gegensatz von Dauer und Kraft ausdrücklich in seiner Schrift anerkannt hat, die gleich lange Dauer der Bewegungen unter so verschiedenen Lebensumständen zu einer nähern Untersuchung dieses Punktes hätte veranlassen sollen. Und so läßt sich denn auch die von ihm aus seiner Beobachtung gezogene Folgerung keineswegs als hinreichend begründet ansehen.

A. 17. Was endlich die Behauptung Fontana's

---

*) A. a. O., S. 382.

betrifft, daß die Gifte, wenigstens das Vipern-, das Ticunas- und Kirschlorbeergift, bei ihrer Einwirkung auf den thierischen Körper nicht durch Vermittelung des Nervensystems, und am wenigsten des Gehirns und Rückenmarks, sondern vermittelst des Einflusses des Bluts auf die Muskelreizbarkeit, den Tod herbeiführen, so möchte dieselbe jetzt nach den Versuchen von Delile, Magendie, Brodie und Emmert schwerlich noch aufrecht zu erhalten seyn, wie denn schon früher Spallanzani, Monro, Fowler und Andere, und unter uns Himly und Pfaff, bedeutende Gründe gegen Fontana's Ansicht aufgestellt haben. Der Beweis, den die Wirkungsart der Gifte, nach dieser Ansicht betrachtet, den Freunden der Lehre von der Unabhängigkeit der Lebenserzeugung darzubieten schien, fällt also hiemit ebenfalls zusammen. Unstreitig dürfen wir indeß ebenfalls nicht übersehen, daß uns anderntheils keineswegs das Recht zusteht, für eine jede Einwirkung eines Gifts eine Vermittelung des Gehirns und Rückenmarks anzunehmen, da so viele unläugbare Erfahrungen darthun, daß Gifte auch unmittelbar auf die Stelle, worauf sie angebracht werden, ihre Wirkung äußern, und da es ja auch Vergiftungen von Thieren ohne Nerven giebt, so daß also, die Sache von dieser Seite betrachtet, aus der Wirkungsweise der Gifte nicht minder keine entscheidende Thatsache für die entgegengesetzte Ansicht, nach welcher die Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen durchaus abhängig seyn soll, hervorgehen dürfte.

B.

B. 8. Wie durch den Beweisgrund, den man von dem Nichteinfluß des Willens auf die Herzbewegungen für die Lehre von der Selbstständigkeit der Lebenserzeugung hergenommen, für diese Lehre nichts Bedeutendes gewonnen wird, so können wir wohl mit Rechte annehmen, daß es sich mit dem zur Stütze der entgegengesetzten Meinung von einem anderen psychischen Verhältniß derselben Bewegungen entlehnten, nämlich mit der für die Lehre von der Abhängigkeit angeführten Veränderung der Herzthätigkeit und der Lebensthätigkeit überhaupt durch Gemüthsbewegungen, in Beziehung zu jener Meinung ganz auf gleiche Weise *verhalte*. Denn zuvörderst ist eine Abhängigkeit der bloßen Reizung noch keine erwiesene Abhängigkeit der Lebenserzeugung; und dann fehlt ja noch der Beweis, daß Gemüthsbewegungen auf das Herz, wie auf den übrigen Körper, eben vom Gehirn, oder, wenn man lieber will, vom Rückenmark aus, und nicht unmittelbar einwirken *) Ist dieß aber noch im Ungewissen, so kann auch jener so oft und noch in der letzten Zeit, besonders von den Verfassern des bereits mehrmals angeführten Berichts über die Schrift von Le Gallois, **) gegen Haller angeführte Beweis nichts gelten.

B. 9.

*) Vergl. Zeitschrift für psychische Aerzte, a. a. O. S. 87, so wie bereits Fontana's Abhandlung über das Vipergift, S. 345, und Beobachtungen, S. 232.

**) Bei Le Gallois, S. 264, 266 und 277.

B. 9. Daß Empfindungs- und Bewegungswerkzeuge von starken Anstrengungen des Gehirns beim Denken eben so viel leiden, als bei ihren eigenen, kann auch bloß eine Folge der Wechselwirkung seyn, worin alle Theile des lebenden Körpers unter einander stehen; vermittelst welcher Wechselwirkung denn auch umgekehrt das Gehirn von dem leidenden Herzen, von der leidenden Leber abhängig erscheinen kann. Dazu kommt, daß jener Einfluß des Denkens auf die Empfindungs- und Bewegungswerkzeuge höchst wahrscheinlich ein bloß durch Störung des Athmens vermittelter ist; indem, wenn während des angestrengten Denkens das Athemholen seltner und schwächer wird, durch die alsdann verminderte Bereitung von hellrothem Blut, eine Schwächung aller Lebensverrichtungen verursacht werden muß. *) Es frägt sich indeß hiebei noch, ob dieses Schwächer- und Seltnerwerden des Athemholens nothwendig zum angestrengten Denken gehöre, oder ob es sich ihm bloß mehr zufällig beigeselle, indem nämlich der mit Denken Beschäftigte, von allem Andern abgezogen, auch das kräftigere und häufigere Athemholen bloß vergißt. Auf jeden Fall reicht jedoch jene Thatsache nicht hin, um aus ihr in unserer Untersuchung einen befriedigenden Beweis zu führen.

B. 10. Daß die Störung des Athmungsvorgangs nun auch bei Verletzungen des Gehirns sehr in Betracht komme, ist schon vorher erwähnt worden; und es bedarf hier demnach keiner weiteren Nachweisung, wie dieses

*) Vergl. deutsches Archiv für die Physiologie, herausgegeben von Meckel, Bd. 2, S. 5.

Umstands wegen aus Fällen von einer solchen Verletzung nur bedingungsweise eine Folgerung für die Lehre von der Abhängigkeit herzuleiten sei. Daß der am Gehirn Verletzte zuweilen nicht mehr zu empfinden scheint (denn etwas Bestimmteres können wir über diesen Punkt doch wohl nicht aussagen), kann auch bloß eine Folge des gestörten psychischen Verhältnisses seines Gehirns seyn, wobei der äußere Empfindungseindruck nur als Traumbild zur Vorstellung kommt; und die willkürliche Bewegung kann schon darum fehlen, weil sie auf eine ähnliche Weise, wie vielleicht das regelmäßige Athemholen beim tiefen Denken, über anderen Dingen vergessen wird. Verwechseln wir freilich Reizungsabhängigkeit mit Belebungsabhängigkeit, so können uns manche Fälle von Hirnverletzung für diese letztere mehr zu beweisen scheinen, als sie in der That zu beweisen im Stande sind; wie verschieden aber jene beiden Verhältnisse seien, zeigt uns die Vergleichung einer bloß die Oberfläche des Gehirns einnehmenden und dennoch den Tod herbeiführenden Entzündung mit Fällen der Art, wie der durch v. Haen *) erzählte, wo sich Hirnwassersucht, fast gänzliche Zerstörung der Sehhügel, Entartung des kleinen Gehirns mit völligem Verschwinden des Lebensbaums, so wie Veränderung der Brücke und des verlängerten Marks in eine käsichte Masse bei einem Knaben fand, der hierbei bis an das Ende seines Lebens „seiner mächtig und bei Bewußtseyn“ gewesen; oder wie

---

*) Heilungsmethode, Bd. 8, S. 358, und Prochaska Opera, T. 2. p. 85.

der von Sue, *) wo sich bei einem Manne, der sich „bis vor seinem Tode sehr wohl“ zu befinden schien, „ein großer Theil des Gehirns verknöchert“ gefunden ward. Auf eine, wie es scheint, ähnliche Weise verliert ein Frosch, dem man das Gehirn eine Zeitlang galvanisch reizt, in Kurzem seine Kraft; während ein behutsam geköpfter mehrmals hinter einander eben so hoch springt, als ein durchaus unverletzter; wie denn auch geköpfte Vögel und Säugethiere, bevor sie sich verblutet haben, eine beträchtliche Kraft der willkürlichen Bewegungen zeigen, selbst ohne daß man bei ihnen ein künstliches Athmen veranstaltet. **) Sonach ist es ein gar eigenes Ding um das sogenannte „Centralorgan der Sensibilität, der Vitalität,“ und um so Manches, was manche neuere Schriften davon aussagen.

B. 11. Was endlich den von Whytt ***) angeführten Grund betrifft, daß die Muskelkraft von dem Gehirn und von den Nerven abhängig seyn müsse, weil eine Reizung des verlängerten Marks oder der Nerven in den Muskeln heftigere Zuckungen errege, als die Reizung der Muskeln selbst, so bedarf es hier wohl kaum der Andeutung, daß auch dieser Grund für unsere Untersuchung nichts Entscheidendes ergeben könne, so lange die

---

*) A. a. O. S. 4.

**) M. vergl. Sue a. a. O. S. 31 u. f., so wie P. v. Gruithuisen über die Existenz der Empfindung in den Köpfen und Rümpfen der Geköpften, S. 18, 21, 22, 24 u. f. w. und Le Gallois a. a. O. S. 7 u. f.

***) A. a. O. S. 23.

Voraussetzung der früheren Aerzte, jede Reizung sei eine Lebensmittheilung, unerwiesen ist. Der vom Gehirn oder von seinen Nerven aus gereizte Muskel zuckt unstreitig bloß darum dem Ansehen nach, „heftiger," weil er mit einer allgemeineren Theilnahme seiner Fasern zuckt; diese allgemeinere Theilnahme der Fasern kann aber recht wohl allein darin ihren Grund haben, daß das Gehirn und der Nerv mit den sämmtlichen Theilen des Muskels in einer freieren, minder durch Zellgewebe und Zellscheiden unterbrochenen Verbindung stehen, als die Theile des Muskels unter einander. Allerdings können hierbei auch andere Verhältnisse im Spiele seyn; der Vorgang zwischen Nerv und Muskel beim Zucken des Letzteren liegt indeß, ungeachtet der mancherlei unbegründeten Meinungen, die über diesen Vorgang bereits aufgestellt worden, noch so sehr im Dunkeln, daß sich, vor einer näheren Erforschung desselben, aus jener von Whytt angeführten Erscheinung keineswegs etwas Bestimmtes für die uns hier beschäftigende Untersuchung folgern läßt.

Gründe aus dem Verhältniß des Nervenstoffs und seiner Versorgung mit Blut zu seiner Lebensthätigkeit.

A. Für die Lehre von der Unabhängigkeit:

18. Ein jeder Theil des Nervensystems, wie des Körpers überhaupt, erzeugt sich selbst aus dem ihm zugeführten Blute, und muß also auch seine Lebenskraft sich selbst erzeugen.

19. In der ganzen Natur sind die Eigenschaften und Kräfte der Körper an deren Materie gebunden, also auch

die des Lebens in den Theilen außer dem Gehirn und Rückenmark von diesen lezteren nicht abhängig.

B. Für die Lehre von der Abhängigkeit:

12. Die große Menge von Blut, die zum Gehirn geht, muß demselben ein Lebensübergewicht über die anderen Theile des Körpers geben.

13. Unterbindung der Bauchaorta lähmt durch das Rückenmark die unteren Gliedmaaßen, nicht so aber Unterbindung der Schenkelschlagader.

Wir fassen hier, zum Schluß unserer prüfenden Betrachtung, die auf beiden Seiten noch übrigen Gründe in Eins zusammen, um dann dasjenige in Erwägung zu ziehen, was sich aus der Vergleichung aller unter einander ergiebt.

A.

18. Wer auch den Satz, daß jeder Theil des Nervensystems aus der allgemeinen Ernährungsflüssigkeit sich selbst erzeuge, durch Gall's unerwiesene Behauptung, die graue Substanz der Ganglien sei die Mutter, die Ernährerin der Nerven, nicht für widerlegt hält, den kann doch der bereits oben S. 113 erwähnte, noch unerforschte Vorgang, wie die Nerven im Fötus entstehen, an der Unfehlbarkeit desselben wohl zweifelhaft machen. Was aber denjenigen Vorgang, wodurch der einmal erzeugte Theil fortdauernd sein regelmäßiges Stoffverhältniß bewahrt, was die Ernährung betrifft, so ist ja noch unentschieden, in wiefern ein solcher Vorgang den Nerven zukomme, wie denn von Blumenbach's Ansicht, daß der einmal entstan-

dene Nerv nachher in seinem regelmäßigen Verhältniß nur einen geringen oder gar keinen Wechsel des Stoffs erleide, gleichfalls bereits oben die Rede gewesen ist. Angenommen jedoch, der Nerv werde an der Stelle, wo er ist, aus dem Blute erzeugt und alsdann mit fortdauerndem Wechsel seines Stoffs daraus ernährt: so folgt ja noch keineswegs hieraus, daß nun auch, wie Reil,*) jedoch ohne einen gnügenden Beweis, annahm, mit seinem Stoffe zugleich seine lebendige Kraft erzeugt und genährt werde. Wir sehen bei verschiedenen Thieren Nerven von verschiedener Farbe, von verschiedener Weiche und Härte: und dennoch zeigen uns alle diese Nerven die gleichen Erscheinungen des Lebens, wie uns auf ähnliche Weise die verschiedensten Metalle, erwärmt oder elektrisirt, die gleichen Erscheinungen der Erwärmung oder der elektrischen Spannung zeigen. Dieß spricht nicht dafür, daß der Stoff für die lebendige Kraft des Nerven so wesentlich sei. Umgekehrt finden wir in anderen Fällen zwar den Nervenstoff, so weit wir denselben kennen, aber nicht die lebendige Nervenkraft vorhanden. Ohne hier das völlig gleiche Ansehen des lebenden und des eben abgestorbenen Nerven geltend zu machen, die ihrem Stoffverhältniß nach nicht verschiedener zu seyn scheinen, als ein elektrisirtes und ein nicht elektrisirtes Metall, verdient hier doch der dem Gehirnstoffe so ähnliche, indeß keineswegs mit Gehirn- oder auch mit Nervenkraft begabte Inhalt derjenigen Art von Geschwülsten angeführt zu werden, die von Aber-

*) A. a. O. S. 7, und Fieberlehre, Bd. 4, S. 14.

nethy *) zuerst mit dem Namen des Marksarkoms bezeichnet worden sind. Und so finden wir uns denn wohl von beiden Seiten her gedrängt, für die Lebenskraft und den Stoff des Nerven kein solches bedingendes Verhältniß anzunehmen, wie Reil es glaubte annehmen zu müssen; wir können nicht anstehen, Ernährung eines Theils und Belebung desselben, die Reil verwechselte, für unsere Aufgabe von einander zu unterscheiden.

A. 19. Wenn Kreysig, *) gegen die Annahme, „daß," wie er sich ausdrückt, „die Nerven allein belebte Theile seien, und von ihnen aus die übrigen Theile gleichsam darlehnweise Leben mitgetheilt erhielten," den Satz anführt, „daß in der ganzen Natur die Eigenschaften und Kräfte der Körper an ihre Materie gebunden seien," so kann man allerdings nicht umhin, ihm diesen Satz, wenn auch unter einem etwas veränderten Ausdrucke, zuzugeben; aber man begreift nicht wohl, wie derselbe etwas gegen jene Annahme beweisen soll. Das Bestehen und das Entstehen einer Kraft sind ja verschiedene Dinge; und die durch Uebertragung verliehene kann eben auch eine „gebundene" werden. Unstreitig ließe sich mit einer Beweisführung jener Art ebenfalls beweisen, daß es keine magnetische, keine elektrische, keine Wärme-Mittheilung geben könne, daß also ein geheizter Ofen etwas Unmögliches sei.

*) Medicinisch-chirurgische Bemerkungen, übers. von Meckel, S. 35. Vergl. auch Meckel's Handbuch der patholog. Anatomie, Bd. 2, Abth. 2, S. 290, 298 und 300.

**) System der praktischen Heilkunde, Bd. 1, S. 47 u. 220.

B.

B. 12. Wie die Lehre, daß allein vom Gehirn aus der übrige Körper durch die thierischen Geister belebt werde, dem Wesen nach gleich ist mit der nur allgemeiner und mit Berücksichtigung des Rückenmarks ausgedrückten einer völligen Abhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen; so ergiebt sich auch schon aus demjenigen, was Michelitz *) gegen den für die erste Lehre aus der Menge des Gehirnbluts entlehnten Beweisgrund gesagt hat, das Unbefriedigende des nämlichen Grundes für die letzte. Dazu kommt, daß die Menge jenes Bluts, wie bekanntlich besonders Sömmerring**) gezeigt hat, keineswegs so groß ist, als sie früher wohl angenommen worden, wenn gleich anderntheils Sömmerring's Vergleichung der reichlich stoffabsondernden Leber, und selbst der Nieren, mit dem in dieser Hinsicht sehr verschiedenen Gehirn nicht ganz treffend erscheinen sollte. Bestände indeß auch in dem Gehirne vermittelst des ihm reichlich zugeführten Athmungseinflusses eine vorzügliche Lebensquelle für den übrigen Körper, so folgte daraus ja noch keineswegs, daß nicht, neben dem Gehirn, auch die übrigen mit Schlagaderblut gleichfalls versorgten Theile auf ähnliche Weise ausgestattet seyn könnten.

B. 13. Betrachten wir endlich den Beweis, den schon in früherer Zeit Lallemant, ***) Whytt †) und

---

*) Scrutinium hypoth. ſpirit. animal. p. 14. und Ludwig's Scriptores neurolog. T. 3, p. 212.

**) A. a. O. S. 35 und 365.

***) Haller's Disput. anat. ſelect. Vol. 3. p. 426.

†) A. a. O. S. 18.

Andere, so wie denn auch jetzt Le Gallois und die, welche über dessen Untersuchungen Bericht erstatteten, *) aus dem Erfolg der Unterbindungen der Bauchaorta und der Schenkelschlagader für die Lehre von der Abhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen entlehnt haben, indem man nämlich annahm, bei der ersteren Art von Unterbindung erfolge die Lähmung des Gliedes, weil das Rückenmark hier des belebenden Bluteinflusses entbehre, da hingegen bei der letzteren, wegen der fortdauernden Belebung des Rückenmarks, die Bewegung gar nicht oder doch weit weniger leide, so finden wir denn auch noch zuletzt hier, wie im Vorhergehenden so oft, einen Beleg für die Fertigkeit der Aerzte und Physiologen, in den Erscheinungen das zu sehen, was sie eben darin sehen wollen. Denn ist gleich das Gelähmtwerden der hintern Gliedmaaßen nach Unterbindung der Bauchaorta, allen hierüber vorhandenen Erfahrungen zufolge, wenigstens in Ansehung der höheren warmblütigen Thiere, außer Zweifel, so dauert doch auch nach Unterbindung der Schenkelschlagader (auch ohne alle Verletzung des Nerven) Bewegung und Empfindung nicht in jedem Falle in dem entsprechenden Gliede fort. So erzählt Arnemann, **) er habe nach Unterbindung der Schenkelschlagader auf einmal Gefühl, Wärme und Bewegung aus dem ganzen Schenkel schwinden gesehen, ohne daß dabei der Nerv im geringsten von ihm berührt worden sei. Man läßt ferner außer Acht, oder bringt wenigstens,

*) M. s. Le Gallois a. a. O. S. 47, 137 u. 320.

**) Ueber die Reproduction der Nerven, Göttingen 1786, S. 38.

wie Whytt a. a. O., nicht hinreichend in Anschlag, daß nach der Unterbindung der Aorta eine durch die Gefäßzusammenmündung vermittelte Versorgung der Schlagadern der hintern Gliedmaaßen weit schwerer seyn müsse, als nach Unterbindung der Schenkelschlagader. Die Berichterstatter über die Untersuchungen von Le Gallois *) sagen zwar, es sei auch nach der Unterbindung des letzteren Gefäßes in dem entsprechenden Gliede, bei fortdauernder Bewegungsfähigkeit desselben, der Blutlauf gänzlich gehemmt (intercepté); allein man vermißt für diese Angabe, die mit demjenigen, was Haller **) und Andere an den unterbundenen Arterien der äußern Gliedmaaßen sahen, im Widerspruch steht, die nähere Nachweisung. Endlich ist ja aber auch der Schluß einer völligen Abhängigkeit, den man aus dem angeblichen Erfolge jener Unterbindungen gezogen, keineswegs hinreichend begründet. Denn wäre es auch erwiesen, daß Empfindung und willkürliche Bewegung, welche nach der Unterbindung der Aorta in den hinteren Gliedmaaßen aufhören, nach dem gleichen Verfahren an der Schenkelschlagader, bloß des hier fortbestehenden Rückenmarkseinflusses wegen, in dem entsprechenden Gliede fortdauerten; so ist ja nicht zu übersehen, daß der Grad von Lebensverminderung, wobei Empfindung und willkürliche Bewegung aufhören, noch keineswegs ein Aufhören der Lebensthätigkeit überhaupt sei, welches Beides man indeß hier, wie in den andern bereits erwähnten Fällen, zum

*) A. a. O. S. 321.

**) Opera minora, T. 1. p. 73; Exp. 47. Vergl. Hodgson von den Krankh. der Arterien u. Venen, S. 284 u. 285.

Nachtheil der gründlichen Erforschung des uns hier beschäftigenden Gegenstandes verwechselt hat.

So weit die Betrachtung des Einzelnen. Ich habe bei derselben alle mir bekannten Thatsachen, die mir zu Förderung einer naturgemäßeren Erkenntniß der betrachteten Gegenstände geeignet schienen, in Erwägung gezogen, und Gründe und Gegengründe so unbefangen, als es mir möglich war, gegen einander abzuwägen gesucht. *) — Wenden wir uns jetzt zu der Betrachtung desjenigen, was sich aus dem Ganzen ergiebt!

Ein Theil der im Vorigen betrachteten Gründe hat offenbar mit unserm Gegenstande nichts zu thun, und es braucht deshalb von ihnen hier nicht weiter die Rede zu seyn. Hierher gehören die unter A. 12, A. 19, B. 7, B. 8, B. 9 aufgeführten.

Der übrige Theil steht nun zwar mit unserer Untersuchung in Beziehung; der Thatsachen, die für dieselbe entscheiden können, sind jedoch nur wenige; die meisten deuten mehr an, als daß sie entscheidend beweisen. Alle zusammen vereinigen sich indeß und greifen gleichsam in einander zu einem gemeinschaftlichen Ausdrucke, der unläugbar der Wahrheit Zeugniß giebt.

Mehrere der im Vorigen betrachteten Gründe, namentlich A. 1, A. 2, A. 6, A. 7, A. 8, A. 9, A. 15 und A. 17, sind allerdings der Ansicht, daß die Lebens-

*) Der uns von Weinhold in seiner Schrift: Ueber das Leben, erzählten Versuche habe ich oben nicht erwähnt, weil ich von demjenigen, was mir die Wiederholung derselben gezeigt, bei einer anderen Gelegenheit besonders reden werde.

erzeugung von den großen Nervenstoffmassen unabhängig sei, bedingungsweise günstig; sie beweisen oder machen doch wenigstens mehr oder minder wahrscheinlich, daß das Leben da, wo es mit geringer Kraftäußerung erscheint, wie auf den unteren Stufen der Thierreihe und in den niederen Verrichtungen, des Einflusses der großen Nervenstoffmassen nicht bedürfe; aber für eine völlige Unabhängigkeit der entwickelten, höher gesteigerten Lebensthätigkeit ist kein einziger beweisender Grund vorhanden.

Umgekehrt begünstigen zwar mehrere Beweisgründe, namentlich B. 1, B. 2, B. 3, B. 4, B. 6, B. 12 und B. 13, unter gewissen Einschränkungen die nach der entgegengesetzten Seite hin abweichende Ansicht, daß die Lebenserzeugung vom Gehirn und Rückenmark abhängig sei; sie sprechen dafür, daß wenigstens die kräftigern, vollkommneren Lebensäußerungen durch jene großen Nervenstoffmassen bedingt seien; jedoch für eine völlige Abhängigkeit der Lebensäußerung überhaupt, der schwachen, minder entwickelten sowohl, wie der kräftigen, höher gesteigerten, ist eben auch hier kein befriedigender Beweis vorhanden.

Durch das Zusammenfassen dieser beiden, von entgegengesetzten Seiten zu einander neigenden Reihen gelangen wir denn zu dem Satze: das Leben des menschlichen, des thierischen Körpers ist, für einen mittleren Grad seiner Kraft und Fülle, von den großen Nervenstoffmassen weder völlig unabhängig, noch völlig abhängig, also zugleich auf beschränkte Weise abhängig und unabhängig; für das kräftigere, reichere tritt aber die Abhängigkeit,

wie für das schwächere, minder entfaltete, die Unabhängigkeit mehr hervor. Und unter allen im Vorigen betrachteten Thatsachen ist keine einzige, welche mit diesem Satze in einem entschiedenen Widerspruch wäre.

Alle, auch die minder entscheidenden, treten vielmehr, wenn wir sie auf diesen Satz beziehen, in gute Uebereinstimmung. Wie das Leben des niederen Thiers, eben weil es ein niederes, unvollkommneres ist, der großen Nervenstoffmassen entbehren kann, so können es auch die niederen Verrichtungen eines höheren Thiers, die niedrigern Grade der Reizbarkeit, der unwillkürlichen Muskelkraft. Und hiermit stimmte es denn auch überein, wenn unter günstigen Umständen auch die vom Ganzen getrennten Theile eines höheren Thiers noch eine Zeitlang der Lebenserzeugung fähig wären. Willkürliche Bewegungsfähigkeit und Empfindung bedürfen dagegen, wo sie sich nur eben über den niederen Grad erheben sollen, des Einflusses der größeren Nervenstoffmassen; Entziehung dieses Einflusses hebt auf den Entwickelungsstufen, denen solche Nervenstoffmassen von Natur angehören, sie sogar völlig auf. So richtet sich denn auch, unter übrigens gleichen Umständen, nach dem Maaß der Verletzung, der Schwächung der großen Nervenstoffmassen, die Abnahme jener höheren Verrichtungen. Der reichere Athmungseinfluß trägt dazu bei, die auf solche Weise den übrigen Körper beherrschenden Theile zu dieser höheren Lebensthätigkeit fähig zu machen rc. rc., wie wir dieses und Anderes in der Folge noch näher zu betrachten Gelegenheit haben werden.

In jenem aus der bisherigen Betrachtung sich ergebenden Satze finden denn auch die einander widersprechenden Behauptungen von Le Gallois und Wilson Philip die vereinigende Mitte. Wir haben oben gesehen, daß die Quelle des Widerspruchs, worin diese beiden letzteren gegen einander befangen sind, in ihrem Versuchsverfahren liege. Müssen wir nun, wie sich uns eben dort als nothwendig zeigte, von der Folgerung, die Le Gallois aus seinen Versuchen zog, ein Beträchtliches deshalb abrechnen, weil die in diesen Versuchen veranstaltete Verletzung mehr war, als eine einfache Rückenmarkszerstörung, so vermindert sich auch in demselben Verhältniß die von ihm bloß aus dem störenden Einflusse der Verletzung gefolgerte Abhängigkeit. Da die Versuche von Le Gallois durch Andere, die ein gleiches Anstellungsverfahren befolgten, bestätigt worden sind, so muß nun auch diese aus denselben abgeleitete gemäßigte Folgerung um so naturgemäßer erscheinen, und wir hätten also denn schon hiernach ein gewisses Recht, Wilson Philip's Behauptung für eine nach der entgegengesetzten Seite über die Gränzen der Wahrheit hinaus schreitende zu halten. Aber auch die oben angestellte Betrachtung der von Wilson Philip erzählten Versuche hat unläugbar dargethan, daß in diesen Versuchen Irrthumsquellen liegen, welche eben eine solche nach der entgegengesetzten Seite abschweifende Folgerung herbeiführen mußten. Auf diese Weise verwandelt sich uns, wenn wir den Antheil, den diese Irrthumsquellen an der Behauptung des englischen Arztes

haben, in Abrechnung bringen, die von demselben ausgesprochene völlige Unabhängigkeit des Herzens und der Gefäße von den großen Nervenstoffmassen in eine nur beschränkte, also mit einem gewissen Grad von Abhängigkeit verbundene, womit denn auch Le Gallois und Wilson Philip einander befreundeter werden. Und eben in dieser Annäherung beider zu jenem durch alle entscheidenderen Thatsachen bewährten Satze einer theilweisen Abhängigkeit und Unabhängigkeit findet denn wieder dieser letztere eine neue Bestätigung. Noch befriedigender ergiebt sich indeß, wie wir sogleich sehen werden, diese Bestätigung aus der mit sorgfältigerer Vermeidung der Irrthumsquellen angestellten Wiederholung der Versuche über die Aufhebung des Rückenmarkseinflusses.

In dem Maaße, wie nun aus der vorstehenden Untersuchung die Folgerung einer nur theilweisen Abhängigkeit und Unabhängigkeit mehr Gewißheit erlangt, müssen die hiervon abweichenden, einander entgegengesetzten Behauptungen jener beiden Parteien, die für den mittlern Grad des Lebens, wenigstens für die Kreislaufsthätigkeit, eine uneingeschränkte Abhängigkeit oder Unabhängigkeit wollen, unbegründeter erscheinen. Nur indem beide die Thatsachen, wovon sie ihre Beweise entlehnten, eben auch ohne Beachtung der nöthigen Einschränkungen auffaßten und aussprachen, indem sie ferner die Folgerungen aus denselben übersteigerten, traten sie in einen so strengen Gegensatz gegen einander, und zugleich in eine solche Abweichung von der Erkenntniß des naturgemäßen Verhältnisses. Mit der Zurückführung dieser Thatsachen auf das,

was davon der unverfälschten Beobachtung angehört, verschwindet denn auch jener Widerspruch derselben, den uns die oben aufgeführte Reihe der von beiden Seiten einander entgegengesetzten Beweise darzubieten schien; ja, statt des Widerspruchs zeigt sich uns vollkommene Uebereinstimmung, nachdem nur die falsche Deutung, die man den Thatsachen beigegeben, hinweggenommen worden.

Dagegen stellt sich uns in jener vermittelnden Ansicht nun als bestätigt dar, was, wie bereits oben erwähnt worden, schon früher Andere als das Rechte anerkannt und ausgesprochen haben. Können wir gleich A. Monro, den Sohn,*) als denjenigen betrachten, der uns die Lehre von der theilweisen Abhängigkeit und Unabhängigkeit in neuerer Zeit einerseits gegen Fr. Hoffmann's, andrerseits gegen Haller's Anhänger wiedergewonnen hat; so ist doch nicht zu übersehen, daß dies Verhältniß der Lebenserzeugung bereits vor Monro von Anderen ausgesprochen und selbst aus Gründen als wahrscheinlich dargestellt worden sei, wie vor Allem sehr entscheidend von Whytt.**) Zu denen, die den Antheil der großen Nervenstoffmassen an der Lebenserzeugung im übrigen Körper, und namentlich auch in den Muskeln, keineswegs verkannten, müssen wir denn unstreitig mehreren Stellen seiner Schriften, und besonders denjenigen zufolge, wo er am wenigsten von Streit befangen sich äußert, auch

Haller

*) Bemerkungen, S. 21, 27 und 67, so wie Abhandlung über die thier. Elektricität, S. 11.

**) A. a. O. S. 16.

Haller zählen,*) wenn auch allerdings verschiedene von seinen Anhängern, und vor Allem Fontana, in Abweichung von der gemäßigteren Lehre ihres Meisters, eine unbeschränkte Unabhängigkeit der Muskelreizbarkeit behauptet haben. Es ist indeß die theilweise Abhängigkeit und Unabhängigkeit der Lebenserzeugung durch Monro nicht bloß im Allgemeinen wieder geltend gemacht worden, sondern wir finden auch bereits von ihm**) die Lebensenergie eines Gliedes mit durchgeschnittenen Nerven derjenigen von niederen, gehirnlosen Thieren gleich gestellt. Durch Monro's Bemerkung veranlaßt, hat dann Blumenbach***) zuerst den Satz aufgestellt, daß die Abhängigkeit der Theile vom Gehirn größer sei bei den warmblütigen Thieren als bei den kaltblütigen, am größten aber beim Menschen. Wenn ferner A. G. Emmert †) aus den Versuchen, die er nach Stenson's Vorgang über den Einfluß der Unterbindung der absteigenden Aorta auf das Lebensverhältniß der hintern Gliedmaaßen von Kaninchen anstellte, das Vorhandenseyn „einer belebenden Ausströmung aus den Centraltheilen des Nervensystems, namentlich aus dem Rückenmark," in die übrigen Theile des Körpers folgert, so dürfen wir wohl

*) M. s. De corp. hum. fabr. T. 2, p. 392; so wie schon Elem. Physiol. der früheren Ausgabe, T. 4, L. 10. Sect. 7, §. 31; L. 11. Sect. 3, §. 3. und an andern Orten.

**) Bemerkungen, S. 28.

***) Comment. phys. societ. Götting. T. 8, p. 85, und Instit. physiolog. §. 219.

†) Deutsches Archiv für die Physiologie, Bd. 1, S. 178.

annehmen, daß er hiermit eben nur eine theilweise Abhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen gemeint habe, da er selbst erzählt, daß nach jener Unterbindung in den mit dem untern Theil des Rückenmarks verbundenen Gliedmaaßen zwar die Wärme und die willkürliche Beweglichkeit schwinde, aber die Muskeln auf mechanische Einwirkungen noch reizbar blieben, ja sowohl in ihnen, wie in der sie bedeckenden Haut, noch ein gewisser Grad von Empfindlichkeit übrig bleibe.*) F. Meckel**) macht bereits den Unterschied, worauf uns auch die vorstehende Untersuchung führte, daß nämlich der vermittelst der Durchschneidung seines Nerven vom Gehirn und Rückenmark getrennte Theil zwar noch ein niederes Leben zu führen, noch zu „vegetiren" vermöge, daß aber zur völligen Belebung eines Organs der Zusammenhang seines Nerven mit jenen Centraltheilen erfordert werde. Daß das Verhältniß des Nervensystems zum Kreislauf weder nach Le Gallois, noch nach Wilson Philip, sondern nur mit Beschränkung der von diesen Beiden aus ihren Versuchen abgeleiteten Folgerungen naturgemäß erkannt werde, hat ferner schon G. R. Treviranus ***) darzuthun gesucht. Und so ließen sich hier noch von verschiedenen anderen neueren

---

*) Vergl. Journal der prakt. Heilkunde von Hufeland und Harles, Bd. 40, St. 3, S. 59.

**) Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. 1, S. 318.

***) Biologie, Bd. 4, S. 272 und 653, so wie Bd. 5, S. 295 u. f., und Schriften, Bd. 1, S. 100, 110 und 119.

Schriftstellern günstige Aeußerungen für jene vermittelnde Ansicht beibringen, was indeß, da ohnehin diese letztere, so viel mir bekannt ist, durch keinen dieser übrigen Schriftsteller näher begründet worden, wohl nicht weiter nöthig scheint.

Was aber die aus früherer Zeit uns überlieferten Andeutungen betrifft, die der hier bestätigt gefundenen Ansicht günstig erscheinen, so möge hier noch erwähnt werden, wie, außer in Platon's Timäos, besonders auch in mehreren Stellen von Galen's Schriften, also eben eines Mannes, in welchem sich eine höhere Empfänglichkeit für die Lehre jenes herrlichen Sehers und ein freier Blick für ärztliche Forschung vereinigt fanden, Andeutungen jener Art vorkommen, und zwar sowohl in den Büchern de dogm. Hipp. et Plat., als in denen de usu partium. *)

Haben wir nun im Vorhergehenden gesehen, wie schon aus der bloßen Vergleichung der verschiedenen Thatsachen, welche für die beiden, entweder eine uneingeschränkt abhängige, oder eine uneingeschränkt unabhängige Lebenserzeugung behauptenden Parteien angeführt worden, die Naturgemäßheit der den Gegensatz beider vermittelnden Ansicht hervorgeht; so bleibt uns noch zu erwägen übrig, welche anderweitige, in dem Streite jener Parteien bisher noch nicht in Betracht gekommene Beweisgründe für eben diese Ansicht geltend zu machen seyn dürften. Wie die Beweisführung für jene durch alles

*) Man vergl. Platner's Quaest. physiol. p. 237, und Prochaska's Opera, T. 2. p. 20.

Vorige bewährte Ansicht zwiefach seyn kann, entweder eine unmittelbar für dieselbe zeugende, oder eine durch Widerlegung der von ihr abweichenden Ansichten, so finden wir auch wirklich, sowohl zu der einen als zu der anderen, Stoff vorhanden.

Als einen entscheidenden Grund, der für jene Ansicht unmittelbar spricht, glaube ich den Erfolg mehrerer von mir auf Veranlassung des Widerspruchs der Folgerungen von Le Gallois und Wilson Philip mit Behutsamkeit angestellten und bereits an einem anderen Orte *) erzählten Versuche betrachten zu können, wo ich nach der an Hunden, bei künstlicher Unterhaltung ihres Athmens, veranstalteten Zerstörung des Rückenmarks, welche letztere, wie die zu Ende eines jeden Versuchs vorgenommene Oeffnung der Rückgrathshöhle erwies, mit völliger Zerrüttung des ganzen Markes, aber dabei mit sorgfältiger Vermeidung einer Erschütterung geschah, jedesmal die Kraft des Blutforttriebs aus den geöffneten Hals- oder Schenkelschlagadern, in Vergleich mit der bei demselben Thiere vor jener Zerstörung vorhandenen, zwar keineswegs völlig aufgehoben, jedoch beträchtlich herabgesetzt fand. Diese Versuche, bei denen ich die Fehler, welche Le Gallois und Wilson Philip in den ihrigen begingen, so gut ich konnte, zu vermeiden suchte, beweisen theils geradezu für diejenige Ansicht, welche die dieser beiden Physiologen vermittelt, theils bestätigen sie auch die Zweifel, welche bereits oben aus anderweitigen Gründen gegen die Beweiskraft ihrer Untersuchungen aufgestellt wurden.

---

*) Horn's Archiv für 1817, a. a. O.

Von den Gründen, die sich außer den oben betrachteten, noch gegen die Behauptungen einer uneingeschränkten Abhängigkeit oder Unabhängigkeit geltend machen lassen, mögen hier nur ein paar der beachtungswertheren angeführt werden.

Daß die Behauptung einer unbedingten Abhängigkeit einzuschränken sei, scheint aus nachstehenden Gründen zu erhellen.

1. Schon Andere haben beobachtet, daß abgetrennte, indeß noch nicht abgestorbene Muskeltheile, deren Fähigkeit, auf Reize zu zucken, sich bereits beträchtlich vermindert hatte, wieder merklich an dieser Fähigkeit zunahmen, nachdem sie eine Zeitlang der Luft ausgesetzt gewesen waren. Bei näheren Untersuchungen über diesen Gegenstand haben wir in mehreren hier angestellten Versuchen gefunden, daß ein solcher an der Luft liegender Muskeltheil nicht bloß an Reizempfänglichkeit, an Reizbarkeit im engeren Sinne, sondern unter gewissen, noch nicht hinreichend ausgemittelten Umständen, auch um ein Beträchtliches an Kraft der Zusammenziehung zunehmen könne. Nun hat aber bereits Spallanzani *) die Beobachtung gemacht, daß frisch abgetrennte Theile von Fröschen und Molchen noch athmeten, das heißt, daß sie Sauerstoffgas verzehrten und kohlensaures Gas erzeugten, wobei er indeß auf das Lebensverhältniß dieser Theile keine Acht gab. In einer Reihe von Versuchen, welche ich über eben diesen Gegenstand, nur mit Beachtung der Reiz-

*) Rapports de l'air, Vol. I, p. 352, 432, 445, 447 und an andern Stellen.

barkeit der abgetrennten Theile, hier anstellen ließ, und von denen ich bei einer anderen Gelegenheit ausführlichere Nachricht geben werde, fand sich, daß eben auch reizbare Froschschenkel aus sauerstoffgashaltiger Luft einen Antheil Sauerstoffgas verzehrten, und dagegen einen Antheil kohlensaures Gas erzeugten; daß sie ferner in einer solchen athembaren Luft eine Zeitlang reizbar blieben, hingegen in einer durch Kohlensäure verderbten ihre Reizbarkeit verloren, oder, wenn sich anders der Ausdruck hier gebrauchen läßt, erstickten, so daß wir hier also Athmen und Lebenserzeugung, wie sie in dem zum lebenden Ganzen verbundenen Körper einander bedingen, auch in dem vom Ganzen getrennten Muskeltheile gleichermaaßen verbunden sehen. Verhält sich dieß aber auf solche Weise, so kann die Lebenserzeugung, wenigstens bei Thieren von der Art der hier in Versuch genommenen und auch wohl von einer verwandten, nicht durchaus von den großen Nervenstoffmassen abhängen. — Treten nun vielleicht mit dieser Beobachtung auch Ritter's bereits oben angeführte Versuche, denen zufolge der mit demjenigen Metall, das den Sauerstoff anzieht, belegte Muskeltheil an Lebenskraft zu gewinnen scheint, in eine auch für unseren Gegenstand beachtenswerthe Verbindung?

2. Vermag, wie es durch Thatsachen erwiesen ist, der vermittelst des Schlagaderbluts im Körper verbreitete Athmungseinfluß im Gehirn wie im Rückenmark mit dem Nervenstoffe Lebenskraft, Lebensspannung, kurz die Fähigkeit zu Lebenserscheinungen, zu erzeugen, so muß eine gleiche Erzeugung auch da Statt finden, wo irgend anderswo

außerhalb dem Gehirn und Rückenmark, Athmungseinfluß und Nervenstoff auf einander einwirken. Wie nun aber andere Theile, außer jenen großen Nervenstoffmassen, viel Schlagaderblut empfangen, so finden wir in ihnen auch eine beträchtliche Menge von Nervenstoff verbreitet; während zugleich die Lage der Arterien- und Nervenverästelungen eine innige Beziehung beider zu einander andeutet. Ich wüßte nicht, welcher bedeutende Einwurf sich diesem Beweise, der übrigens, wie ich zu bemerken nicht unterlassen darf, wenigstens der Hauptsache nach und zu einem ähnlichen Zwecke wie hier, bereits von Whytt *) aufgestellt worden, entgegensetzen ließe.

3. Die Erscheinung, daß sowohl im gesunden, als noch mehr im kranken Zustande, das Verhältniß der Lebenskraft zwischen einzelnen Theilen und dem übrigen Körper ohne einen erweisbaren Einfluß des Gehirns oder Rückenmarks beträchtlich verschieden seyn kann, spricht ebenfalls gegen diejenigen, welche eine strenge Abhängigkeit der Lebenserzeugung von den großen Nervenstoffmassen behaupten. Ein Theil eilt dem andern an Kraft zuvor, einer altert früher als der andere, einer steigert seine Lebensäußerung im kranken Zustande auf das Höchste, während die andern keine merkliche Veränderung zeigen; und doch können diese sich gegen einander so verschieden verhaltenden Theile von einem und demselben Nervenstamme versorgt werden. Diese Erscheinung deutet wenigstens an, wenn sie auch nicht entscheidend beweiset.

---

*) A. a. O., S. 16.

Daß umgekehrt die unbedingte Behauptung der Unabhängigkeit Einschränkung fordere, läßt sich durch folgende Gründe unterstützen:

1. Es ist eine Thatsache, die jetzt keinem Zweifel mehr unterliegt, daß die Absonderungsthätigkeit wenn auch nicht durchaus, doch wenigstens, worüber fernere Untersuchungen noch entscheiden müssen, größtentheils von den großen Nervenstoffmassen abhänge. Was die Alten bereits, obschon mehr andeutend, von der Saamenabsonderung aussprachen, ist in neuerer Zeit für diese und die Absonderung überhaupt, besonders durch Brodie und Wilson Philip, vermittelst der Beobachtung des Erfolgs der Nervendurchschneidungen auf diese Art von Lebensäußerung, näher nachgewiesen worden. Nun sind zwar die Bewegung des Blutes in den kleinen Gefäßen und die Umwandlung desselben in eine anders gemischte Flüssigkeit vermittelst des Lebenseinflusses verschiedene Dinge; jedoch sind beide in dem gesammten Absonderungsvorgange innig in einander verschlungen, und ohne einen recht gründlichen Beweis dürfte es schwer zu glauben seyn, daß ihr Verhältniß zu den großen Nervenstoffmassen ein völlig entgegengesetztes sei, obschon Wilson Philip*) dies entscheidend behauptet. Aber eben Wilson Philip's Beweise für die Unabhängigkeit der kleinen Gefäße von den großen Nervenstoffmassen befriedigen nicht, indem er bei denselben übersah, daß die Schnelligkeit oder Langsamkeit der Blutbewegung für die Kraft dieser Bewegung

*) Inquiry, p. 143 und 147.

bei weitem kein so sicheres Maaß sei, als es die Ansammlung oder Nichtansammlung von Absonderungsflüssigkeit für die gesammte Ab- und Aussonderungsthätigkeit irgend eines Theiles ist, deren Verhältniß zu den großen Nervenstoffmassen er also auch weniger verkennen konnte, wenn gleich anderntheils, wie schon erwähnt, die Frage, in welchem Grade denn die Absonderung von jenen Nervenstoffmassen abhängig sei (welcher Frage der englische Arzt keine nähere Aufmerksamkeit geschenkt hat), noch weitere Untersuchungen nothwendig machen dürfte.

2. Gegen die Lehre von der unbeschränkten Unabhängigkeit und für die von der beschränkten Abhängigkeit spricht ferner die nach Gall, Carus, F. Meckel und G. R. Treviranus in Ansehung des Verhältnisses der Körpertheile zu den Theilen der großen Nervenstoffmassen bei den Thieren häufige Erscheinung, daß den Nerven der lebenskräftigeren Körpertheile merklich entwickeltere Theile jener Nervenstoffmassen entsprechen, wenigstens was die der Empfindung und willkürlichen Bewegung dienenden, also eben wieder die lebenskräftigeren Theile zu der Zeit, wo sie ein solches vollkommneres Leben führen, nämlich außerhalb dem Fötusstande, betrifft. Je weniger hierbei ein Grund vorhanden ist für Gall's Ansicht, daß diese Erscheinung sich auf die Ernährung, auf den Stoff der Nerven beziehe, desto wahrscheinlicher wird es, daß dieselbe mit der kräftigern Belebung jener Körpertheile vermittelst der großen Nervenstoffmassen im Zusammenhange stehe.

3. Der Lehre von der Unabhängigkeit ist endlich auch entgegen, daß, da nach demjenigen, was wir aus andern

Erscheinungen von der Natur der organischen Körper wissen, Alles, was in einem solchen Körper ein Anderes bedingt, auch wieder seinerseits durch dieses Andere bedingt seyn muß, höchst unwahrscheinlich das Nerven- und das blutführende System, beim Menschen und bei den höheren Thieren wenigstens, hiervon eine Ausnahme machen werden. Und gerade das Höhere, wofür unter beiden Systemen doch wohl ziemlich allgemein das Nervensystem gehalten wird, soll von dem Niederen abhängig, das Niedere aber von jenem unabhängig seyn!

Und so bestätigen denn auch diese Beweisgründe eben das, was wir schon vorher als das naturgemäße Verhältniß erkannten: das Leben ist im Allgemeinen *theils* von den großen Nervenstoffmassen (wo anders deren vorhanden sind) theils abhängig, theils unabhängig; oder auch mit anderen Worten: das Leben besteht zu einem Antheil durch die Kraft desjenigen Theils, der sich lebend zeigt, zu einem anderen durch den Einfluß der großen Nervenstoffmassen; welcher Satz durch einen solchen Verein von Thatsachen begründet ist, daß sich wohl mit Recht zweifeln läßt, ob sich gegen denselben, jetzt oder künftig, eine jener beiden einander entgegengesetzten Meinungen, die sich uns in der hier angestellten Prüfung als einseitig und naturwidrig dargestellt haben, werde geltend machen können. Einen vierten Fall kann es aber für das Verhältniß zwischen den Nervenstoffmassen und dem übrigen Körper nicht geben.

Haben wir bis hieher unseren Gegenstand mehr im Allgemeinen behandelt, so gilt es nun, theils zur weite-

ren Erforschung desselben, theils auch um zu sehen, wie sich der Gewinn der vorstehenden Untersuchung in der Anwendung bewährt, auch die besonderen Formen des Lebens in Beziehung auf eben diesen Gegenstand in nähere Betrachtung zu ziehen. Schon in jener Untersuchung ist, wenn gleich eben nur mehr im Allgemeinen, davon die Rede gewesen, daß die Belebung sowohl auf den verschiedenen Organisationsstufen, wie in den verschiedenen Verrichtungen, sich nicht auf gleiche Weise zu den großen Nervenstoffmassen verhalte. Inwiefern läßt sich nun etwas Besonderes hierüber nachweisen, in wie weit sind ferner die verschiedenen Zustände des Lebens, die in dem nämlichen Einzelwesen wechseln können, Jugend und Alter, Schlaf und Wachen, Gesundheit und Krankheit, in Betreff jenes Verhältnisses verschieden? Wo besteht das Leben mehr, wo besteht es weniger durch die Kraft des lebenden Theils selbst, wo mehr oder weniger durch den Gehirn- und durch den Rückenmarkseinfluß? Wir wollen wenigstens die vorzüglicheren von diesen Formen in der Kürze für unseren Gegenstand betrachten, wenn auch das längere Verweilen bei denselben, die ausführlichere Betrachtung dieser beziehungsreichen, aber auch vielumfassenden Aufgabe, noch anderweitigen, besonderen Untersuchungen aufbehalten bleiben muß.

Um genau zu bestimmen, inwiefern die kaltblütigen Thiere in Betreff des Verhältnisses der Belebung zu den großen Nervenstoffmassen von den warmblütigen verschieden seien, fehlen uns noch entscheidende Versuche über den Grad von Kraft, womit Thiere von verschiedenen

Arten dieser beiden Klassen ohne Gehirn und ohne Rückenmark ihren Blutumtrieb fortzusetzen im Stande sind, oder auf äußere Reize in Muskelbewegungen übergehen, so wie über den verschiedenen Einfluß von Nervendurchschneidungen auf die verschiedenen Verrichtungen. Ist es auch wahrscheinlich, daß die vom Körper getrennten Theile mancher Thiere, der Luft ausgesetzt, athmen und dadurch Lebenskraft erzeugen können, so bleibt doch die bloße Dauer der Reizbarkeitserscheinungen, ohne Berücksichtigung der damit verbundenen Zusammenziehungskraft, für unsern Gegenstand ein unsicheres Merkmal. Bei Theilen, deren Oberfläche wenig oder gar nicht athmungsfähig ist, kann eine solche Dauer am wenigsten beweiskräftig seyn; eher läßt sich schon da etwas aus ihr folgern, wo der Theil, vorhandenen Versuchen zufolge, in seiner Verbindung mit dem Ganzen jene Eigenschaft in einem beträchtlichen Grade besaß. Wir können ferner die Vergleichung der Größe des bei verschiedenen Thieren vorhandenen Gehirns und Rückenmarks oder der diese letzteren vertretenden Nervenstoffmassen zu unserem Zwecke benutzen, wenn gleich eben auch hierbei nicht zu verkennen ist, daß diese Vergleichung, die ohnehin bei den niederen Thieren schwer anzustellen seyn möchte, keine völlige Sicherheit gebe. Die Stelle, die eine Thierart nach der bei ihr vorhandenen Entwickelung des Gefäßsystems, der Athmungswerkzeuge ꝛc. in dieser oder jener Eintheilungsanordnung des Thierreichs einnimmt, entscheidet endlich für unseren Zweck wohl kaum etwas; doch werden wir mit einem ziemlichen Grade von Wahrscheinlichkeit anneh-

men können, daß dasjenige Thier, das in seinen übrigen Lebensbeziehungen den von allen sichtbaren Nervenstoffmassen entblößten näher steht, auch in dem Unabhängigkeitsverhältnisse der Belebung denselben ähnlicher seyn werde.

Finden wir nun bei den kaltblütigen Thieren fast allgemein das Athmen von einem besonders dazu eingerichteten Organe und von dem Umlauf der allgemeinen Ernährungsflüssigkeit weniger abhängig, als es bei den warmblütigen der Fall ist; dauert zugleich bei jenen, wenige Ausnahmen vorzüglich solcher Theile abgerechnet, von denen anzunehmen ist, daß sie der Natur ihrer Bedeckung wegen, nicht beträchtlich durch die Haut athmen, die Muskelthätigkeit in den vom Körper getrennten Theilen länger; sind ferner Gehirn und Rückenmark oder deren Stellvertreter bei ihnen weniger entwickelt, und stehen sie endlich den von sichtbaren Nervenstoffmassen entblößten Thieren näher, so dürfen wir sie, bei der Uebereinstimmung aller dieser Merkmale, die eben durch diese Uebereinstimmung an Gewißheit gewinnen, wohl mit Recht im Allgemeinen für unabhängiger von den großen Nervenstoffmassen erklären, als die warmblütigen Thiere. Und damit stimmen denn auch die bereits oben S. 65 u. f., so wie S. 94 erwähnten, freilich nur erst an ein paar Arten von kaltblütigen Thieren angestellten Versuche, eben für diese untersuchten Arten überein. Sind aber warm- und kaltblütige Thiere auf solche Weise in dem Verhältniß ihres Lebens zu den großen Nervenstoffmassen, wenn auch nur gradweise verschieden, so muß wohl mit Recht einiger Zweifel entstehen, ob denn

Wilson Philip's Annahme,*) es seien für beide dieselben Gesetze gültig, auch hinreichend begründet sei.

Was nun die kaltblütigen Thiere wieder unter sich betrifft, so möchte uns, insofern wir jenen Merkmalen aus dem Hautathmen, aus der Größe der Nervenstoffmassen ꝛc. weiter vertrauen wollten, eine ungefähre Anordnung der ganzen Klasse nach dem Verhältniß der großen Nervenstoffmassen zur Belebung zwar eben nicht unmöglich seyn; aber viel Unsicheres bliebe denn doch wohl immer dabei. Entscheidender wird sich dagegen die Betrachtung dieses Gegenstandes anstellen lassen, wenn wir erst mehr solcher belehrenden Versuche haben, wie die von Rengger**) an Raupen vorgenommenen. Ob übrigens eine Anordnung der wirbellosen Thiere nach dem Verhältniß der Belebung zu den großen Nervenstoffmassen ganz zusammentreffen würde mit der jetzt fast noch allgemein geltenden, wo man die Mollusken über die nach so vielen Merkmalen in physiologischer Hinsicht überhaupt und in der hier besprochenen besonders, den höheren Thieren beträchtlich näheren Insekten stellt, dürfte, so viel sich bis jetzt von der Sache urtheilen läßt, sehr zu bezweifeln seyn; wie sich denn schon aus den von Rengger angestellten Versuchen sogar Gründe dafür entlehnen ließen, daß den höheren Insekten für das hier betrachtete Verhältniß ein Platz über den niederen Wirbelthieren gebühre. Sowohl schon hierum, als noch mehr der innigen Beziehung wegen, die unverkennbar zwischen dem niedrigen Wärme-

*) Inquiry, p. 77, und Meckel's Archiv a. a. O. S. 348.

**) A. a. O., S. 41.

grade der kaltblütigen Thiere und der größeren Unabhängigkeit der Belebung von den großen Nervenstoffmassen Statt findet, scheint es denn auch für unseren Zweck passender, die Thiere in kalt- und warmblütige, als in wirbellose und mit Wirbeln versehene einzutheilen.

Bei welcher Ordnung der warmblütigen Thiere nun aber der Einfluß der großen Nervenstoffmassen auf die Belebung am größten sei, ob bei den Vögeln oder bei den Säugthieren, sind wir bis jetzt genau zu entscheiden außer Stande, weil es uns noch durchaus an vergleichenden Versuchen über den Erfolg von Rückenmarkszerstörungen bei beiden Thierarten fehlt, und andere Vergleichungspunkte hier wenig oder gar nicht brauchbar sind. Sollte auch das Rückenmark bei den Vögeln, in Uebereinstimmung mit einer vergleichungsweise größeren Kraft der äußeren Gliedmaaßen, in gewisser Hinsicht entwickelter seyn als bei den Säugthieren, so scheint dagegen bei jenen, nach den Versuchen über den Erfolg des Köpfens von Thieren beider Ordnungen zu urtheilen, *) das Gehirn minder wichtig zu seyn, als bei diesen, indem uns im Durchschnitt die nach dem Verlust desselben bei den ersteren beobachteten Rumpfbewegungen, wenigstens als zusammenhängender, als geordneter beschrieben werden, wie die unter gleichen Umständen bei den letzteren beobachteten, in welchem Stücke sich demnach die Vögel den niederen Thieren mehr als die Säugthiere nähern. Daß die ersteren auch mehr durch die Hautdecke athmen, als

*) M. s. Haller's Elem. Physiol. T. 4, p. 353, so wie die oben S. 131 angeführten Schriftsteller.

die letzteren, ist freilich noch durch keine Versuche erwiesen, jedoch bei der übrigen Athmungsweise derselben nicht unwahrscheinlich.

Wie der Mensch auch in allen anderen Lebensbeziehungen von den niederen Thieren am entferntesten ist, so scheint denn auch das Verhältniß der Lebenserzeugung zu den großen Nervenstoffmassen bei ihm dem bei den niederen Thieren vorhandenen am wenigsten ähnlich zu seyn, wie bereits, dem oben Angeführten zufolge, Blumenbach, und nach diesem auch Roose,*) Racchetti **) und Andere, wenigstens in Ansehung des Gehirns, bemerkt haben. Außer daß wohl bei keinem Thiere die höheren Lebensäußerungen, Empfindung und anscheinend-willkürliche Bewegung, nach der Enthauptung schneller aufhören als beim Menschen, scheint auch die merkwürdige Erscheinung, auf welche Klein ***) aufmerksam gemacht hat, daß nämlich der Rumpf auf dem Richtplatz enthaupteter Menschen durchaus keine Zuckungen zeigt, auf ein beim Menschen eintretendes schnelles Sinken der Kraft des vom Gehirn getrennten Rückenmarks hinzudeuten, wobei wir indeß den Einfluß des bei den Hingerichteten vorhergegangenen psychischen Zustandes nicht außer Acht lassen dürfen. Volle Gewißheit haben wir übrigens auch

*) Grundzüge der Lehre von der Lebenskraft, S. 139.

**) A. a. O., S. 229.

***) Bei Elvert über die ärztliche Untersuchung des Gemüthszustandes, S. 77, und in den Jahrbüchern der teutschen Medicin und Chirurgie, herausgegeben von Harles, Bd. 3, Heft 1, S. 29, 33 und 37.

auch hier nicht; wie denn unter andern die ebenfalls von Klein *) erzählte, und von ihm und mehreren anderen Personen gemachte Beobachtung, daß ein zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel vom Kopf getrennter Rumpf eines Hingerichteten noch fünf Minuten lang deutlich Athem holte, wieder zu neuem Bedenken Veranlassung giebt, insofern unter den zahlreichen Versuchen, welche Brodie, Le Gallois, Wilson Philip und Andere an verschiedenen Arten von Säugthieren über die Enthauptung selbst unmittelbar unter dem Hinterhauptsbein angestellt haben, auch nicht einer ist, der im mindesten zweifeln ließe, das Athemholen hänge nicht einzig und allein vom Gehirn, und, noch bestimmter nach Le Gallois, von dem verlängerten Marke ab. Hier, so wie für die bereits erwähnte Vergleichung der verschiedenen Ordnungen von Thieren, in Beziehung auf den belebenden Einfluß des Rückenmarks gilt es vorzugsweise, die Untersuchung von ihrem jetzigen Standpunkt aus weiter zu führen, wozu ich in einem der nachfolgenden Aufsätze denn auch mein Scherflein hoffe liefern zu können.

Was nun ferner den Einfluß des Alters auf das hier der Betrachtung unterworfene Lebensverhältniß betrifft, so hat bereits Le Gallois **) seinen Versuchen zufolge angemerkt, daß sowohl die Wegnahme des Gehirns, als die Verletzung und Zerstörung des Rückenmarks bei

*) Jahrbücher von Harles, a. a. O., S. 37.

**) A. a. O., S. 28, 56, 57 und 150. M. vergl. auch schon Friis bei Haller Elem. Physiol. T. 4, p. 353.

jüngeren Thieren eine verhältnißmäßig geringere Lebensschwächung zur Folge habe, wie bei erwachsenen. Das geringere Athmungsbedürfniß jüngerer Thiere, das langsamere Erlöschen der Reizbarkeit in den abgetrennten Theilen dieser Thiere, die verhältnißmäßig dickeren Nerven derselben: alles dieß schließt sich in guter Uebereinstimmung an die von Le Gallois gemachte Beobachtung an; nicht so jedoch die Erscheinung, daß in dem jüngeren Körper auch das Gehirn und die Rückenmarksanschwellungen umfangsreicher sind, wie in dem ausgewachsenen, was die Zahl der anderweitigen für den Satz sprechenden Beweise, daß die Kraft der Organe keineswegs immer mit dem Umfang derselben in geradem Verhältniß stehe, noch um einen vermehrt, und zugleich unserem im Vorigen geäußerten Bedenken, den Schluß von dem Umfang der großen Nervenstoffmassen auf ihr Lebensverhältniß zum übrigen Körper für ganz sicher zu halten, zur Rechtfertigung dient.

Läßt schon jener durch die Versuche von Le Gallois erwiesene beträchtliche Grad von Unabhängigkeit, den das junge Thier nach seiner Geburt, in Beziehung zu den großen Nervenstoffmassen besitzt, mit einigem Grunde vermuthen, daß dasselbe sich in einem der Zeit seiner Erzeugung noch näheren Alter, wenigstens den Erwachsenen nicht ähnlicher verhalten werde, so findet sich dies durch die anderweitige Aehnlichkeit, die das Leben des noch im Schooße der Mutter ruhenden Geschöpfs mit dem Leben auf tiefern Organisationsstufen zeigt, bestätigt, und die Natur selbst stellt in den gehirn- und rückenmarkslosen

Früchten, die eine Zeitlang in der Gebärmutter fortwachsen und zuweilen noch nach der Geburt Spuren von Leben geben, das Experiment an, das uns künstlich zu veranstalten nicht möglich ist. Diese Veranstaltung der Natur setzt denn allerdings außer Zweifel, daß die Frucht ohne Gehirn und Rückenmark in der Gebärmutter fortbestehen könne; indeß ist schon oben S. 105 u. f. angemerkt worden, daß noch unentschieden sei, ob die großen Nervenstoffmassen während des Lebens in der Gebärmutter auch einen gleichen Werth haben, wie in dem selbstständig geführten; weshalb denn auch der verhältnißmäßig große Umfang, den verschiedene Theile dieser Massen zu jener Zeit zeigen, für unsere Untersuchung um so weniger etwas entscheiden kann. Dazu kommt, daß uns hier nur diejenigen Fälle von Gehirn- und Rückenmarksmangel etwas gelten können, wo dieser Mangel nicht mit der ersten Bildung entstanden war, da bei denen, wo ein solcher Mangel dieses Ursprungs ist, noch Zweifel Statt finden kann über das ursachliche Verhältniß zwischen der Mißbildung der großen Nervenstoffmassen und der stets damit verbundenen Mißbildung des übrigen Körpers. — Was nun aber ferner das Leben des Fötus der eierlegenden Thiere betrifft, so deutet sowohl das Wärmebedürfniß des Vogels im Ei, als das vergleichungsweise schwache Athmen, das bei allen jenen Thieren im Fötusstande Statt zu finden scheint, so wie überhaupt die tiefere Stufe des Lebens, welche dieselben in diesem Zustande einnehmen, offenbar dahin, daß die großen Nervenstoffmassen auch hier keinen solchen Einfluß auf die Belebung

des übrigen Körpers ausüben, wie man wohl aus dem theilweisen Umfang derselben beim Vögelfötus zu schließen geneigt seyn könnte.

Wie sich die großen Nervenstoffmassen im höheren Alter zur Belebung verhalten, läßt sich aus den bis jetzt vorhandenen Thatsachen nur mit weniger Bestimmtheit vermuthen, und den Schluß, daß die Unabhängigkeit auch nach dem Alter des vollen Wachsthums abnehme, weil sie bereits, nach den Erfahrungen von Le Gallois, die indeß bloß einzelne Arten von Säugthieren betreffen, von dem jugendlichen Alter bis zu jener Periode abnimmt, müssen künftige Versuche noch erst bestätigen.

Merkwürdig ist der Umstand, daß in der Begattungszeit, wo das Leben offenbar regsamer, jugendlicher wird, auch die Unabhängigkeit desselben von den großen Nervenstoffmassen merklich zuzunehmen scheint. Mehrere Beobachtungen deuten darauf hin, daß Thiere zu dieser Zeit bedeutende Verletzungen des Gehirns und Rückenmarks verhältnißmäßig leichter ertragen. Besonders zeigt sich dieß *) bei der Vergleichung von vollkommenen und unvollkommenen Insekten. Daß indeß auch bei höheren Thieren ein ähnliches Verhältniß Statt finde, macht der neulich von Hartig **) erzählte Fall nicht unwahrscheinlich, wo ein brünstiger Hirsch, dem man bereits zu

*) M. vergl. Oken's Isis für 1817, Nr. 158.

**) Magazin der Berliner naturforschenden Freunde, Jahrgang 7, Quartal 3, S. 78.

wiederholtenmalen den Genickfang gegeben, noch den Hals in die Höhe hob und munter umherblickte.

Betrachten wir in Beziehung auf unseren Gegenstand die Zustände des Wachens und Schlafes, so haben wir zwar auch hier nichts Entscheidendes; jedoch fehlt es nicht an einigen Andeutungen über das Verhältniß, das in jener Hinsicht zwischen beiden Statt findet. Die verschiedene Beschaffenheit der äußeren Sinnesthätigkeit, der willkürlichen Bewegung, der Wärmeerzeugung, des Stoffabsatzes, wie derselbe in der Heilung, in der Wiedererzeugung vor sich geht: alles dieß macht es wahrscheinlich, daß in beiden Zuständen das Verhältniß der Belebung zu den großen Nervenstoffmassen nicht völlig gleich sei, und zwar im Schlafe mehr die Unabhängigkeit, im Wachen mehr die Abhängigkeit vorwalte. Dadurch erscheint denn der erstere dem kindlichen Alter, dem Zustande des Fötus, dem Leben auf niederen Organisationsstufen, so wie hingegen der letztere dem Alter der Erwachsenen, dem Leben auf höheren Organisationsstufen, näher, was wieder, körperlich sowohl als psychisch, mit den vorzüglichsten Verhältnissen dieser Zustände, dem Traumleben des kindlichen Alters, dem Verjüngungsgefühl, das der Traum herbeiführt, dem Schlafzustande des Fötus, der Aehnlichkeit des tiefen Schlafs, besonders des Winterschlafs, mit dem Fötuszustande, der Nachtwandlernatur der Thiere, den Erscheinungen des Schlafwachens beim Menschen ꝛc., in Uebereinstimmung tritt.

Daß den verschiedenen Lebensäußerungen, wie wir sie im Bilden, Bewegen und Empfinden unterscheiden,

nicht das gleiche Verhältniß zu den großen Nervenstoffmassen zukomme, deuten schon mehrere Thatsachen an, die wir bei unserer obigen Untersuchung über das Verhältniß der Belebung zu dem Gehirn und Rückenmark überhaupt zu betrachten Gelegenheit hatten. Erwägen wir nun zunächst die eine Mannichfaltigkeit von Vorgängen in sich begreifende Verrichtung des Bildens, so zeigt sich uns dieselbe denn auch nach der verschiedenen Natur dieser Vorgänge in verschiedener Beziehung zu unserem Gegenstand. Wie es thierische Bewegbarkeit ohne Nervenstoffmassen giebt, wie ganze Thiere ihr Leben führen ohne dergleichen Massen, so finden wir denn auch bei den höheren Thieren und bei dem Menschen selbst, **Bildungsvorgänge von gleicher Unabhängigkeit.** Wir haben schwerlich einen Grund, für manche an den Hautflächen geschehende Durchschwitzungen, die sich auch an todten abgelösten Theilen hervorbringen lassen, ferner für die Zersetzung der in den Speisekanal gebrachten Nahrungsmittel durch die vermittelst des Lebens zuvor abgesonderten Säfte, so wie für die Umwandlung des dunkelrothen Blutes in hellrothes an der Athmungsfläche, nachdem das Blut und die äußere Athmungsflüssigkeit durch die Thätigkeit der Bewegungstheile an die Athmungsfläche gebracht worden, welche beiden Vorgänge offenbar auch außerhalb des Körpers in dem Blute und den Nahrungsstoffen Statt finden können, irgend eine Abhängigkeit von den großen Nervenstoffmassen anzunehmen, ohne daß jedoch deshalb solchen Vorgängen, nach den Beispiel eini=

ger Schriftsteller *) der Charakter des Lebens abzusprechen seyn dürfte, wovor uns eben ein Hinblick auf jene nervenlosen Thiere bewahren kann.

In einem gewissen, wenn auch in keinem beträchtlichen Grade scheint dagegen der belebende Einfluß der großen Nervenstoffmassen bereits an dem die Ernährung bedingenden Ansatz von gestaltungsfähigem Stoff und der Wiederaufnahme desselben in die allgemeine Ernährungsflüssigkeit Antheil zu haben. Gering muß indeß dieser Einfluß seyn, weil gerade auf den Organisationsstufen, wo die Unabhängigkeit von den Nervenstoffmassen vorwaltet, zumal bei manchen Arten der unvollkommenen Thiere, die Umfangszunahme so rasch vor sich geht, wovon Redi's **) bekannte Beobachtung von den Maden der Schmeißfliege ein Beispiel giebt, und weil ferner regelwidrige Bildungen, wie Balggeschwülste, schwammige Gewächse und anderweitige Auswüchse, die nach allen Anzeigen wenig von den großen Nervenstoffmassen abhängen, ein schnelles Gedeihen zeigen. Jenen Einfluß andrerseits ganz zu läugnen, haben wir deshalb kein Recht, weil hierfür theils keine beweisenden Thatsachen vorhanden sind, theils auch weil jener Stoffansatz doch beträchtliche Aehnlichkeit mit der Absonderung

*) M. vergl. z. B. Carlisle in den Philosoph. Transact. für 1815, S. 12, und Journal der ausländ. Litteratur von Harles und Ritter, Bd. 7, Heft 1, S. 15.

**) Opuscula, Lugd. Batav. 1729, Vol. 1, p. 27, so wie auch Blumenbach's Naturgeschichte, Aufl. 8, S. 31.

hat, die offenbar in einem nicht geringen Grade von den großen Nervenstoffmassen abhängig ist.

Von der bloßen Umfangsvermehrung durch Stoffabsatz müssen wir aber wohl ohne Zweifel, wie überhaupt, so auch in Beziehung auf unseren Gegenstand, die Gestaltung des Abgesetzten unterscheiden, die, wie manche Thatsachen andeuten, in ihrem Verhältniß zu den großen Nervenstoffmassen von jenem ersten mit ihr zwar verschlungenen, jedoch deshalb nicht gleichartigen Vorgang, beträchtlich verschieden ist. Giebt es auch thierische Gestaltungen ohne dergleichen Massen oder bei geringer Entwickelung derselben, so sind dieß doch wohl immer solche, die man allgemein mehr oder weniger unförmlich nennt, wie selbst die der Medusen. Ein gegliedertes, gesondertes thierisches Gebilde, ein Organ im vollen Sinne dieses Worts, scheint im menschlichen wie im thierischen Körper nur unter dem Einfluß der großen Nervenstoffmassen entstehen zu können. Daß durch jenen Einfluß die Bildung zur symmetrischen thierischen Gestalt mehr oder weniger bedingt werde, zeigt die Vergleichung der von den großen Nervenstoffmassen abhängigeren Theile mit den davon minder abhängigen, der Gestalt der höheren Sinneswerkzeuge, der Vertheilung der willkürlichen Muskeln mit der Form des Herzens, der Leber, der Milz 2c.: und eben das scheinen denn auch die mit jenen Massen in geringer Beziehung stehenden unsymmetrischen Bildungen der Geschwülste, der polypenartigen Auswüchse, der Exostosen, des Knochencallus darzuthun. Wie aber mit der größeren Abhängigkeit, sowohl der Theile als des Gan=

zen von den großen Nervenstoffmassen, die Gestaltung nicht bloß in jenem strengern Gleichmaaße, sondern auch in den Verhältnissen einer freieren, höheren Ordnung zu einem vollkommneren Ausdruck der Idee der Schönheit werde, das zeigen die edleren Sinneswerkzeuge, das zeigt das Menschen-Antlitz, wie die ganze Gestalt des höheren Thiers und des Menschen insbesondere.

In so fern die Wiedererzeugung verloren gegangener Theile von der Gestaltung neuer dem Wesen nach nicht verschieden zu seyn scheint, wäre zu erwarten, daß beide auch in dem Verhältniß zu den großen Nervenstoffmassen einander fast gleich seien; indeß verhält sich dieses Letztere nicht ganz so. So viel sich nach den vorhandenen Thatsachen urtheilen läßt, scheint zu einer Gestaltung der ersteren Art, die man vielleicht zum Unterschied von der bloß wiederholenden die entwickelnde nennen könnte, ein höherer Grad von bildender Kraft erfordert zu werden, als zu einer solchen bloß wiederholenden; sei es nun, weil bei dieser letzten nur nach einer dem Körper einmal eigen gewordenen Bildungsrichtung fortgewirkt zu werden brauche, oder sei es, daß die Sache auch noch einen andern, vielleicht einen tieferen psychischen Grund habe. Offenbar zeigen sich uns beide Arten des Erzeugens auf verschiedenen Organisationsstufen in ihrer Vollkommenheit; wo die unvollendetere Gestaltung, da ist die kräftigste Wiedererzeugung, wie die Zoophyten, wie ferner die Weichthiere und Amphibien in Vergleich der gestaltvollen Insekten, und der höheren Thiere davon Belege sind, so daß es scheint, als könne in dem einmal

abgeschlossenen Körper zwar das minder Gestaltete von der Natur wieder gemacht werden, nicht aber das vollkommner Gestaltete. Es ist nicht nöthig, hier nach Monro's bereits oben erwähnten Versuchen, wo bei Fröschen, nach Wegnahme des Rückenmarks aus den sechs unteren Wirbeln, sich die verwundeten Stellen noch vernarbten und die gebrochenen Schenkelknochen sich wieder vereinigten, noch viel andere Beweise für die geringere Abhängigkeit der Wiedererzeugung von den großen Nervenstoffmassen anzuführen. Aehnliches, wie Monro's Beobachtung für das Rückenmark der niederen Amphibien, zeigt uns für das Gehirn derselben Thiere eine andere von Dumeril, *) nach welcher an dem Halse eines Salamanders, dem der Kopf abgeschnitten worden, nach drei Monaten eine vollkommene Narbe entstanden war, die der Luft das Eindringen in die Lungen versperrte. Zellgewebe, Nägel, Federn, Haare, Knochen zeigen die größere Wiedererzeugungskraft in den von den großen Nervenstoffmassen minder abhängigen Theilen; eben so die Zähne einer niederen Säugthierart, der Nager, nach Mangili's **) und Lavagna's ***) Beobachtungen; ferner die Gebärmutter zu der Zeit, wo in derselben kein höheres Leben, wie während und bald nach der Schwangerschaft, erwacht ist, nach den Erfahrungen

*) Annales de Chimie et Physique, Août 1817, p. 437.

**) Reil's und Autenrieth's Archiv, a. a. O. S. 434, Anmerk.

***) Esperienze e riflessioni sopra la carie de' denti umani, p. 153.

von Wrisberg *) und Osiander, **) so daß also diese Theile, so wie nach Yelloly ***) die an Gefühllosigkeit leidende Haut, ferner der Amphibienkörper, †) der Körper höherer Thiere im früheren Alter (wenn auch vielleicht nicht im Fötusstande, weil dann die entwickelnde Gestaltung vorwaltet), der Körper im Schlafe, und, wie man bemerkt haben will, der von Blödsinnigen, gemeinschaftlich ein schnelles Heilen von Wunden zeigen. Dennoch sind wir wohl bei allem diesen nicht anzunehmen berechtigt, daß eine mäßige Abhängigkeit der Wiedererzeugung sogar ungünstig sei. ††) Geschieht auch beim Polypen die Wiedererzeugung ganz ohne Nerveneinfluß, so ist hier ja ebenfalls Bewegung und Empfindung ohne einen solchen Einfluß vorhanden; und obschon Federn, Haare und Nägel allerdings sehr geneigt sind, sich wieder zu erzeugen, so sprießen sie doch eben aus der nervenreichen, von den großen Nervenstoffmassen allem Anschein nach beträchtlich abhängigen Haut hervor. Selbst von niederen Organen scheint doch die Wiedererzeugung durch den Einfluß der großen Nervenstoffmassen erleichtert zu werden, wie ich denn in einem an einem Frosche angestellten Versuche an demjenigen Schenkel, dessen Nerv durchgeschnitten worden war, zwar ebenfalls eine theil-

*) Comment. acad. Götting. Vol 8, p. 101.

**) Göttingische Anzeigen f. 1808, St. 130, S. 1303.

***) Medico-chirurgical Transactions, Vol. 3. p. 93 u. 96.

†) Nach Le Gallois a. a. O., S. 40.

††) M. vergl. bereits von Humboldt a. a. O., Bd. 1, S. 267.

weise Wiedererzeugung der abgeschnittenen Zehen bemerkte, jedoch eine langsamere und unvollkommnere, als an dem mit nicht durchschnittenem Nerven. Und noch mehr erweißt für diesen Gegenstand jener von Blumenbach *) angestellte Versuch, wo sich das höhere Organ, das Auge, nur dann beim Wassersalamander wiedererzeugte, wenn bei der vorhergegangenen Zerstörung desselben der Sehnerve verschont geblieben war.

Nach diesen Beobachtungen werden wir nun vielleicht im Stande seyn, über den Gegenstand jener S. 84 unbeantwortet gelassenen Frage, weshalb denn unter gewissen Umständen bei gestörtem oder verhindertem Einfluß der großen Nervenstoffmassen die Ernährung danieder liege, eine nähere Nachweisung zu geben. Es wird besonders der gestaltende Vorgang in der Ernährung seyn, welcher bei vermindertem oder aufgehobenem Einfluß der großen Nervenstoffmassen eine Störung erleidet; es werden ferner solche Bildungen vorzüglich leiden, mit denen von Natur eine entwickeltere Gestaltung verbunden ist. So wird denn auch unter diesen Umständen ein bloßes Fortwachsen eines Theils leichter vor sich gehen können, als ein neu gestaltetes Fortbilden; so werden Wunden sich ohne Schwierigkeit durch eine der Gestaltung wenig bedürfende Narbe schließen können. Daß die veränderte Blutbewegung auf die Ernährung solcher Theile, die der Abhängigkeit von den großen Nervenstoffmassen mehr oder weniger entzogen worden, einen beträchtlichen Einfluß

*) Comment. soc. Gätting. l. c., p. 95.

äußere, ist bis jetzt wohl bloß Vermuthung; die nicht merklich verschiedene Ernährung bei Menschen und Thieren, mit verschiedener Häufigkeit des Pulses, spricht nicht dafür. Wird auch durch schnellere Blutbewegung mehr Stoff zugeführt, so wird dagegen auch mehr weggeführt; erst der Stoffabsatz und die Gestaltung zusammen entscheiden über das Verhältniß der Ernährung.

Hat man gleich für die allgemeine Vergleichung unstreitig sehr treffend *) die Absonderung eine Ernährung des Gestaltlosen, des Flüssigen genannt, so ist doch nicht zu übersehen, daß sich uns andererseits zwischen dem Stoffabsatz an das Feste und dem an das Flüssige, sehr beachtungswerthe Verschiedenheiten zeigen. Zu diesem gehört die in Vergleichung gegen den Stoffabsatz an das Feste, ja gegen die Ernährung überhaupt, merklich größere Abhängigkeit der Absonderung von den großen Nervenstoffmassen. Denn findet auch bei den Thieren ohne Nervenstoffmassen eine lebhafte Ernährung Statt, so ist doch durchaus keine merkliche Absonderung bei ihnen vorhanden; und bei den Thiergeschlechtern mit wenig entwickelten Nervenstoffmassen, die ebenfalls fröhlich wachsen und gedeihen, finden wir jene Lebensäußerung wenigstens nur im geringen Maaße. Die Harnabsonderung fängt erst bei den Fischen an, wenn man anders nicht mit Rengger die sogenannten Gallengefäße der Insekten für Harnabsonderungswerkzeuge halten will, und ist bei den Vögeln noch sparsam; Milchabsonderung, Gebärmutter-

*) Lucae einige Sätze aus der physiologischen Lehre von den secernirten Säften, S. 14.

fluß, Thränenabsonderung treten nur auf den höheren Organisationsstufen hervor, wo die Abhängigkeit von den großen Nervenstoffmassen am größten ist. Des Erfolgs von Brodie's und Wilson Philip's Versuchen über den Einfluß der Durchschneidung der Magennerven auf die im Magen geschehende Absonderung ist bereits oben gedacht worden. Eben dort ist indeß auch bereits davon die Rede gewesen, daß, wenn gleich eine beträchtliche Abhängigkeit der Absonderungsthätigkeit von den großen Nervenstoffmassen außer Zweifel steht, doch die völlige Abhängigkeit derselben noch nicht entschieden sei. Brodie's frühere Versuche *) über das Aufhören der Harnabsonderung nach Wegnahme des Gehirns bei Thieren, deren Athmen künstlich unterhalten wird, hat Samage **) nicht bestätigt gefunden. In seinen späteren, ***) wo mit Arsenik vergiftete Hunde nach der Durchschneidung der Magennerven nicht die Anhäufung von schleimiger und wässeriger Flüssigkeit im Magen und Darmkanal zeigten, die sich sonst nach dieser Vergiftung, wo sie mit keiner solchen Durchschneidung verbunden ist, jedesmal vorfindet, konnte die Ansammlung jener Flüssigkeit dadurch verhindert worden seyn, daß die Thiere bei der zwiefachen Verletzung nicht lange genug dazu lebten. Wilson Philip †) schloß das Aufhören der Absonde-

*) Reil's und Autenrieth's Archiv, B. 12, S. 139.

**) The New-England Magazine, a. a. O.

***) Deutsches Archiv für die Physiologie, herausgegeben von Meckel, Bd. 1, S. 428.

†) Inquiry, p. 112 u. f.

sung des Magensaftes nach der Durchschneidung des Vaguspaars bloß aus der Nichtveränderung der im Magen vorhandenen Nahrungsstoffe, so weit diese Nichtveränderung ohne chemische Untersuchung bemerkbar war; insofern ihm aber auf diese Weise eine anfangende Veränderung jener Stoffe leicht entgehen konnte, so können uns seine Versuche auch nicht die völlige Abhängigkeit der Magensaftabsonderung von dem Einfluß der großen Nervenstoffmassen, und zunächst des verlängerten Marks, darthun. Nuck's *) Versuche über die zum Theil fortdauernde Speichelabsonderung nach Durchschneidung der Nerven ist freilich nicht ganz befriedigend angestellt; aber nach einer von einem meiner hiesigen jungen Freunde, Hrn. Krimer, an zwei Hunden vorgenommenen Durchschneidung der Nierennerven, hörte doch ebenfalls die Harnabsonderung keineswegs ganz auf. Endlich dürfen wir auch wohl nicht übersehen, daß alle bisherigen Versuche dieser Art bloß an höheren Thieren angestellt worden sind, von denen uns ein Schluß auf die niederen, wie andere Erfolge eben der Nervendurchschneidung bei beiden zeigen, nur bedingter Weise verstattet ist.

Wohl nicht leicht in Zweifel zu ziehen ist der Einfluß der großen Nervenstoffmassen auf die höheren, belebteren Absonderungen. **) Giebt es gleich in der Thierreihe eine Saamenabsonderung weit unter derjenigen Organisationsstufe, wo die Entwickelung eines wirklichen Rückenmarks

---

*) Adenographia curiosa, p. 16.

**) Vergl. Lucae a. a. O., S. 57.

zu Stande kommt, so ist doch, demjenigen entsprechend, was schon Platon, und selbst vor ihm Anaxagoras, in ihrer Lehre von dem Ursprung des Saamens andeuteten, nicht zu verkennen, daß erst mit dieser Entwickelung jene Absonderung recht lebendig werde. Die höheren Insekten sterben noch nach wenigen Saamenausleerungen; bei den Mollusken geschieht diese Ausleerung, so viel davon bekannt ist, wenigstens sehr träge; dagegen zeigt sich uns bei den Fischen eine sehr beträchtliche Entwickelung der Hoden und eine sehr reichliche Saamenabsonderung, bei den Amphibien bereits eine große sinnliche Aufregung zur Zeit jener Ergießung, wenn auch wohl eben deshalb eine mindere Absonderungsthätigkeit, und bei dem zum Begattungsgeschäft so rüstigen Geschlechte der Vögel alles dieß zusammen: eine große Entwickelung der Hoden zur Begattungszeit, reichliche Saamenabsonderung und beträchtliche sinnliche Aufregung, zugleich mit einer starken Rückenmarksanschwellung in der Kreutzbeingegend, die selbst beträchtlicher ist, als die den Flügelnerven entsprechende in der Brustgegend. In Betreff des Verhältnisses der Saamenabsonderung bei den Säugthieren, bei denen denn ebenfalls jene höhere Belebung derselben Statt findet, sind besonders die sehr entwickelten Hoden und die große Geschlechtslust der Nager in Verbindung mit der starken Rückenmarksanschwellung dieser Thiere merkwürdig, *) welche letztere Erscheinung uns eine nähere Kenntniß des Rückenmarks der Affen auch in dieser

*) Vergl. Carus Versuch einer Darstellung des Nervensystems, S. 216.

ser Beziehung sehr wünschenswerth machen muß. Daß ein Uebermaaß in der Saamenabsonderung leicht Rückendarre mit sich führt, und umgekehrt diese ein Ersterben jener, ist den Aerzten bekannt; sie haben aber noch zu untersuchen, ob nicht andrerseits der krankhaften Neigung zum Geschlechtsgenuß beim Menschen, vorzüglich in der Satyriasis und der Nymphomanie, zuweilen ein ähnliches Vorwalten der untern Rückenmarksanschwellung zum Grunde liege, wie jenes bei den Nagern vorhandene.

Noch in einem höhern Grade erscheint die bloß dynamische Absonderung der thierischen Wärme und Elektricität (wenn es anders vergönnt ist, diese beiden Erscheinungsformen der Lebensspannung unter dem Begriff der Absonderung zu befassen) von den großen Nervenstoffmassen abhängig. Wir sehen die Erzeugung eines eigenen Wärmegrades für das einzelne Thier erst da in der Organisationsreihe eintreten, wo das Gehirn einen gewissen Grad von Vollendung erlangt hat, der über dem des Gehirns der Gräthenfische und Amphibien liegt, *) womit denn der Erfolg von **Brodie's** Versuchen, **) in denen, nach Wegnahme des Gehirns oder wenigstens nach Durchschneidung aller Nerventheile zwischen Kopf und Rumpf, bei mehreren auf solche Weise in ihrer Organisation herabgesetzten, jedoch durch Lufteinblasen noch athmenden Kaninchen die eigene Wärmeerzeugung auf-

*) Salzburger med.-chir. Zeitung f. 1817, Bd. 4, S. 287.

) **Reil's und **Autenrieth's** Archiv, Bd. 12, S. 137 und 199.

hörte, in Uebereinstimmung ist. Inwiefern in inniger Gemeinschaft zusammenlebende Thiere auch bei einem minder entwickelten Gehirn durch einen innern Vorgang Wärme erzeugen können, ist wenigstens noch ungewiß; es kann hier indeß, eben durch die Vereinigung derselben zu einem gemeinschaftlichen Organismus, eine Steigerung der Kraft der Nervenstoffmassen jedes Einzelnen bewirkt werden. Und scheint auch, nach den von Gamage*) erzählten Versuchen, die von Brodie aus den seinigen gezogene Folgerung einige Einschränkung zu fordern, so gilt dieß doch nur eben für eine Einschränkung, nicht bis zur völligen Wiederlegung dieser Folgerung. — Daß endlich die elektrische Kraft des Zitterrochens (denn nur von dieser Art der elektrischen Fische kann hier die Rede seyn, da für die anderen noch die erforderlichen näheren Untersuchungen fehlen) von den großen Nervenstoffmassen beträchtlich abhängig sei, wird sowohl durch die beiden großen Rückenmarksanschwellungen, womit bei demselben die Nerven der elektrischen Organe in Verbindung stehen und die bei anderen Rochenarten fehlen,**) als auch durch das Aufhören der elektrischen Kraftäußerung jener Organe nach der Durchschneidung oder Unterbindung ihrer Nerven***) im ho-

---

*) A. a. O.

**) Arsaky diss. de pisc. cerebro, p. 10, und Tiedemann im deutschen Archiv für die Physiologie, Bd. 2, S. 109.

***) M. s. Spallanzani in den Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, Bd. 4, S. 347, ferner Galvani in Aldini's Versuch über den Galvanismus, Bd. 2,

hen Grade wahrscheinlich. Von dem Zitteraal wissen wir wenigstens, daß das elektrische Organ bei ihm aus jedem Rückenwirbel einen Nerven bekomme,*) wenn uns gleich eine nähere Untersuchung seines Rückenmarks noch fehlt.

Ueber das Verhältniß der großen Nervenstoffmassen zu der Bewegungsthätigkeit haben wir bereits im Vorhergehenden manche sich hierauf beziehende Thatsachen zu betrachten Gelegenheit gehabt; und so möge hier denn dieser Gegenstand nur mehr im Allgemeinen erwogen werden, da er uns ohnehin in einer besonderen Untersuchung über Haller's Irritabilitas, die in der letzten Zeit bekanntlich vielfache Schicksale gehabt hat, in der Folge noch ausführlicher beschäftigen soll. Mehrere jener bereits angeführten Thatsachen erweisen entscheidend, daß wenigstens eine schwache Bewegungskraft thierischer Theile unabhängig von allen großen Nervenstoffmassen bestehen könne: so die Bewegungen der Polypen, des vom Ganzen getrennten Froschschenkels, des Rumpfes nach zerstörtem Gehirn und Rückenmark. Wir sind ferner in einem gewissen Grade zu der Annahme berechtigt, daß sich die Kraft zu diesen letzteren Bewegungen auf ähnliche Weise, wie die zu den ersteren, unabhängig von großen Nervenstoffmassen erzeugen könne. Aber andrerseits spricht auch Alles dafür, daß diese ohne Einfluß solcher Nerven-

S. 59, so wie Todd in den Philosoph. Transact. f. 1816, p. 123 u. 124, und in Schweigger's Journal, Bd. 19, S. 18.

*) Geoffroy in Gilbert's Annalen, Bd. 14, S. 407.

stoffmassen erzeugte Kraft nur schwach sei. Wo sich hingegen dieser Einfluß mit der selbsterzeugten Kraft des Bewegungstheils verbindet, da zeigt sich auch, unter übrigens gleichen Umständen, dessen Bewegung kräftiger; es erscheint insofern eine höhere Belebung dieses Theils. Wir sehen ferner, daß die Entwickelung des Zustandes, worin ein Bewegungstheil der willkürlichen Bewegung fähig ist, zwar nicht allein von dem Einfluß großer Nervenstoffmassen abhange, aber doch sehr dadurch begünstigt wird; so wie daß der Theil des höhern Thiers, der während der Verbindung seiner Nerven mit jenen Massen ein willkürlich beweglicher war, durch die Durchschneidung seines Nerven ein unwillkürlicher wird. Beides zusammen macht dann wahrscheinlich, daß, unter übrigens gleichen Umständen, die willkürliche Bewegungsfähigkeit eine höhere Belebung von Seiten der großen Nervenstoffmassen, wenn auch, da an dem Leben eines Theils die eigene Lebenserzeugung desselben mehr oder weniger Antheil haben kann, nicht gerade eine höhere überhaupt nothwendig mache, als die unwillkürliche.

Das Verhältniß, worin Abhängigkeit und Unabhängigkeit in den verschiedenen Bewegungstheilen zu einander stehen, möchte im Einzelnen wohl schwer zu bestimmen seyn. Der Umfang der Theile der großen Nervenstoffmassen, womit ein Bewegungstheil im nächsten Nervenzusammenhange steht, entscheidet wenigstens etwas für das Verhältniß seiner Abhängigkeit; bedeutsam ist uns hier besonders die Größe der Rückenmarksanschwellungen für die äußeren Gliedmaaßen. Die Dicke der Nerven kann

wohl schwerlich etwas erweisen, da sie noch entschiedener in den äußeren Gliedmaaßen eines trägen Molches, als in denen eines muskelthätigen höheren Thiers vorkommt. Eine wichtige Andeutung für das Unabhängigkeitsverhältniß eines Bewegungstheils ist dagegen unstreitig die Menge von Schlagaderblut, die derselbe erhält, wie vor Allem die beträchtliche das Herz versorgende. *) Vielleicht könnten Versuche, in denen man einem Bewegungstheile in einem Falle den Nerveneinfluß, in einem anderen den Einfluß des Schlagaderbluts, oder da, wo von solchen Theilen zwei gleichartige vorhanden sind, dem einen diesen, dem anderen jenen Einfluß entzöge, wie Fowler **) dergleichen bereits an den äußern Gliedmaaßen von Fröschen anstellte, uns hier nähern Aufschluß bringen. Nur müßte man nicht, wie eben Fowler that, den Unterschied nach dem Verhältniß der Bewegung an den abgelößten, sondern an den noch mit dem übrigen lebenden Körper verbundenen Theilen schätzen, so wie gleichfalls nicht bloß die Lebhaftigkeit und Dauer der Bewegungen, sondern auch die damit verbundene Kraft der Zusammenziehung in Betracht ziehen.

Wie sich bei den niederen Thieren eine allem Anschein nach willkürliche Bewegung auch bei völliger Unabhängigkeit von einem Gehirn oder Rückenmark oder von ähnlichen Nervenstoffmassen findet, so zeigt sich uns dieselbe Erscheinung auch in Betreff der Sinnesthätigkeit. Der

---

*) Vergl. Meckel's Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. 1, S. 491.

**) A. a. O., S. 133—145.

Polyp hat Gefühl für Druck, für Erschütterung, für Wärme, vielleicht auch für Licht. Wir dürfen indeß nicht übersehen, daß sowohl diese Sinnesthätigkeit, als auch diese willkürliche Bewegung nur eine niedere, sehr unvollkommene sei. Jenes Gefühl für Licht beim Polypen und bei anderen niederen Thieren, das recht wohl auch nur eines für Wärme seyn kann, ist doch eben nur ein Gefühl, gar weit vom Sehen, wie frühere Schriftsteller es wohl genannt haben, von einem außer sich hinstellenden, durch die Abstufungen des Lichts vermittelten Wahrnehmen verschieden; diese Bewegung ist, vergleichungsweise gegen die des Menschen und der höheren Thiere, nur eine gebunden-willkürliche, welcher nie ein einzelnes Glied mit Sicherheit zu Gebote steht, sondern nur die Verkettung mehrerer oder aller zugleich, wie auch bei unseren eigenen minder vollkommen-willkürlichen Bewegungen sich eine ähnliche Erscheinung zeigt, und wie auf entsprechende Weise der Gefühlssinn nicht eine besondere Einwirkungsweise der Außenwelt scharf von den anderen getrennt aufzufassen vermag, sondern immer nur eine mit den übrigen mehr oder weniger vermengt, den Eindruck des Widerstandes einer Fläche mit Wärmeeindruck, Wärmeeindruck mit elektrischem, elektrischen wieder mit jenen ꝛc. Daß nun aber das Gefühl unter allen Sinnen am wenigsten von den großen Nervenstoffmassen abhange, scheint auch aus manchen anderen Erscheinungen hervorzugehen. Selbst der Geschmack steht in einer beträchtlich näheren Beziehung zu den großen Nervenstoffmassen, als so manche mit Gefühl begabte Theile; jener hat seine deutlich

entwickelten Nerven, wo das Gefühl in Theilen vorkommt, die von jenen Massen vergleichungsweise nur wenig und durch sichtbare Nerven wohl gar nicht belebt werden, wie das Mark der Knochen, der Schmelz der Zähne und manche krankhafte Gewächse. Es giebt Beobachtungen, und darunter auch wundärztliche am Menschen angestellte, die es nicht unwahrscheinlich machen, daß noch eine kurze Zeit lang nach der Durchschneidung eines Nerven in dem Theile, dessen Nerv durchgeschnitten worden, etwas Gefühl zurückbleibe, so daß dieser Sinn sich also auch hierin der willkürlichen Bewegung, die nach der Durchschneidung ihres Nerven wenigstens eine unwillkürliche zurückläßt, annäherte. Nach Pring *) kehren ferner Gefühl und willkürliche Bewegung in einen solchen Theil bereits zu einer Zeit zurück, wo noch keine Wiedervereinigung des durchgeschnittenen Nerven vorhanden ist. Endlich ist ja das Gefühl besonders in der reichlich mit Blut versorgten, und doch dabei noch von Außen her athmenden, und also ein eigenes Leben erzeugenden Haut entwickelt, was Alles auf eine vergleichungsweise nur geringe Abhängigkeit desselben hinweist. Daß der Sinn des Geruchs, gleich dem des Geschmacks, bereits in einem näheren Verhältniß zu den großen Nervenstoffmassen stehe, deutet das Erscheinen desselben auf Organisationsstufen, wo die Belebung jenen Massen bereits mehr unterworfen ist, so wie auch die auf den höhern Stufen überall vorhandene nähere Beziehung zwischen den ihm dienenden

*) A. a. O., S. 58.

Nerven und dem Gehirne an, falls man auch den Riechnervenknollen als ein Zeichen seiner theilweisen Unabhängigkeit betrachten wollte. Die vollkommenste Abhängigkeit, die irgendwo im thierischen und menschlichen Körper erscheint, zeigen uns aber wohl der Gehörs und der Gesichtssinn, wofür der innige Zusammenhang der sie vermittelnden Nerven mit dem Gehirn, das Verhältniß der Hirnanschwellungen zu diesem Nerven auf höheren und niederen Organisationsstufen, *) die Wirkung eines Drucks auf diese Nerven, die vergleichungsweise nur geringe Versorgung derselben mit Schlagaderblut bei völliger Entzogenheit ihrer äußeren Nervenausbreitungen von der äußeren Luft, welche leztere doch noch in einem gewissen Grade, wenn auch nicht in solcher Ausbreitung, wie auf der Gefühlsfläche in der äußern Haut, auf die Geruchs- und Geschmacksfläche einzuwirken und daselbst ein unmittelbares Athmen zu unterhalten im Stande ist, und endlich ihre große Abhängigkeit von Krankheiten des Gehirns übereinstimmende Beweise darbieten.

Und so finden wir auch bei dieser besonderen Betrachtung das Niedere, das minder Vollendete in der uns hier beschäftigenden Beziehung unabhängiger, hingegen das Höhere, das Entwickeltere abhängiger. Was uns der Versuch an dem einzelnen Thiere hiefür ergab, bestätigt die Beobachtung der verschiedenen Lebensstufen in der Reihe der Organisationen. Der seines Gehirns, seines Rü-

*) Gall's und Spurzheim's Untersuchungen über die Anatomie des Nervensystems, S. 36, 203, 215 u. s. w., und Treviranus Biologie, Bd. 5, S. 336 u. 337.

ckenmarks beraubte Körper tritt, bei Unterhaltung seines Athmens, auf eine niedere Lebensstufe; das warmblütige Thier wird ein kaltblütiges; die Kraft des Blutumtriebs wird minder; die Absonderungsthätigkeit schwindet in dem Theile, dem der Einfluß der großen Nervenstoffmassen entzogen worden; zugleich nimmt mit der Kraft des Lebens die Dauer des geschwächten nach aufgehobener Verbindung der Theile zu einem lebenden Ganzen zu; und wir haben demnach ein Recht, hier zu sagen, das Höhere werde durch Unabhängigerwerden herabgesetzt. Aber alle jene Erscheinungen finden in dem, was uns die Thierreihe zeigt, ihr Entsprechendes; und es ist uns demnach wohl erlaubt, auch hier ein solches ursachliches Verhältniß anzunehmen, falls wir nur nicht behaupten wollen, die Herabsetzung hänge ausschließlich von dem Unabhängigerwerden ab. Daß umgekehrt das Niedere durch Abhängigerwerden in ein Höheres übergehe, läßt sich zwar für das einzelne Thier nicht vollständig nachweisen, weil wir kein Gehirn, kein Rückenmark wieder einsetzen können; die Erscheinungen bei der Wiedervereinigung durchgeschnittener Nerven, bei der Aufhebung der Unterbindung der Bauchaorta sprechen jedoch dafür, und für die Thierreihe brauchen wir eben nur die Umkehrung jenes ersten Satzes.

Was nun das Verhältniß beider Geschlechter in Beziehung zu unserem Gegenstande betrifft, so könnte man zwar geneigt seyn, dem weiblichen Körper, als demjenigen, welcher dem jugendlichen ähnlicher ist, die größere Unabhängigkeit zuzuschreiben; doch dürfte damit Man-

ches, vor Allem das vergleichungsweise größere Gehirn im weiblichen Körper, ferner die große Empfindlichkeit dieses letzteren, die mindere Geneigtheit des weiblichen Geschlechts zu manchen Krankheiten rc. nicht recht übereinstimmen wollen. Und so ist die Entscheidung hier schwer; vielleicht treffen wir indeß das Rechte, wenn wir hier eben nicht entscheiden, sondern bloß dem männlichen Körper eine größere Abhängigkeit vom Rückenmark, dem weiblichen hingegen eine größere vom Gehirn zuschreiben.

Betrachten wir endlich noch Gesundheit und Krankheit in der hier verfolgten Beziehung, so bietet sich uns in der nach den verschiedenen Krankheitszuständen durchgeführten Vergleichung beider ein reicher Gegenstand der Forschung dar, für den indeß ein besonderer Aufsatz passender zu seyn scheint, als die größere Ausdehnung des gegenwärtigen. Wir werden dort zwei Richtungen zu verfolgen haben, worin das Verhältniß des Lebens zu den großen Nervenstoffmassen da, wo deren vorhanden sind, von dem gesunden Zustande abweichen kann, indem es sich jenen Massen entweder regelwidrig unterwirft, oder regelwidrig entzieht. Dadurch werden uns, für den Menschen wie für alle Thiere (die niedrigsten etwa ausgenommen), zwei Reihen von möglichen Krankheitszuständen entstehen, von denen es dann gilt, ob sie sich auch in der Natur finden. Nach demjenigen, was uns einerseits die Entzündung und die ihr verwandten Zustände, andererseits einige Nervenkrankheiten und psychische Abweichungen zeigen, scheint dieß Letztere allerdings sehr wahrscheinlich. Bei Erwägung

desjenigen, was sich in der Reihe der Organisationen darstellt, kann es freilich als ein Widerspruch erscheinen, daß eine Steigerung des Abhängigkeitsverhältnisses eine Krankheit sei; wir dürfen indeß nicht übersehen, daß das einzelne Geschöpf an eine bestimmte Entwickelungsstufe gebunden sei, während die Thierreihe eben eine Reihe solcher Stufen ist. Wohl möchte allerdings eine körperliche Metamorphose da, wo eine solche vergönnt ist, das auf jene Weise abweichende Leben vor dem Untergange retten können; ob indeß bereits so etwas, wie man wohl zu vermuthen geneigt seyn könnte, bei den sich verwandelnden Insecten und Amphibien Statt finde, müssen künftige Untersuchungen noch erst entscheiden.

Obschon eine Vergleichung der Krankheitszustände mit den verschiedenen Stufen der Thierreihe bereits von Anderen angestellt worden, so dürfte doch von dem Standpunkt der uns hier beschäftigenden Betrachtung aus noch Manches zu dem von Andern Bemerkten hinzuzufügen seyn, wovon hier nur Einiges, was gerade am nächsten liegt, ausgehoben werden möge. — Wir sehen den Menschen, allem Anschein nach, an der Spitze der Organisationen nach der Seite der Abhängigkeit von den großen Nervenstoffmassen und besonders vom Gehirne hin, oder doch wenigstens kein Thier über ihn. Dagegen zeigt sich uns der gesunde Zustand zwischen den krankhaften Abweichungen der überwiegenden Abhängigkeit und Unabhängigkeit in der Mitte. Der Mensch nähme demnach in der Reihe der Organisationen eine andere Stelle ein, als die Gesundheit in der Reihe der für ein und daß

selbe Geschöpf möglichen Zustände, und insofern entsprächen denn die Organisationsstufe des Menschen und die Gesundheit einander nicht so genau, wie man gewöhnlich annimmt. Dieß muß zu der Wiederholung der Frage veranlassen, die schon von Anderen aufgeworfen worden: Steht denn der Mensch, so wie wir ihn jetzt sehen, auch noch auf seiner rechten, d. h. ihm von der Natur angewiesenen Stelle? Eben jene Nichtübereinstimmung spricht dagegen, und vereinigt sich also mit manchen anderen Beweisen, die ebenfalls der körperliche Zustand des Menschen darbietet, wohin das frühe Altern des Menschen in Vergleich des langen Lebens mancher Thiere, die beträchtliche Hinfälligkeit desselben, die offenbar in dem durch die große Abhängigkeit begünstigten leichteren Allgemeinerwerden seiner Krankheiten einen Hauptgrund hat, die Abstumpfung der menschlichen Sinne, besonders des Gesichtssinnes in Vergleich gegen die aus der Sternkunde früherer Völker wahrscheinliche Schärfe desselben in einer früheren Zeit, so wie andere Erscheinungen gehören, für eben dieselbe Ansicht, welche bereits unser das ursprüngliche, reinere Verhältniß der Dinge enthüllender Schubert in seiner Symbolik des Traums bedeutsam ausgesprochen und mit Beweisen aus den höheren Beziehungen der menschlichen Natur begründet hat. Auch das in der Zeit der Jugend, so wie in manchen Krankheitszuständen, wo ebenfalls die Unabhängigkeit vom Gehirn vergleichungsweise zunimmt, vorhandene Gefühl des höchsten körperlichen Wohlseyns, das ähnliche Gefühl im Traume, die heilende Kraft des Schlafes und verwandter Zustände,

in denen ebenfalls mehr oder weniger eine Zunahme jener Unabhängigkeit Statt findet, sprechen für diese Ansicht. Mag immerhin die Entwickelung des Gehirns der „geistigen,“ d. h. der auf das Vorstellungs-, auf das Denkvermögen gerichteten Entwickelung günstig seyn, so dürfen wir doch nicht übersehen, daß eine Entwickelung dieser Art immer nur eine einseitige sei, und daß die psychische Beziehung des Gehirns nicht gerade das Zurückgedrängtseyn anderer Organe, denen die Natur ebenfalls eine Beziehung dieser Art angewiesen zu haben scheint, obgleich sie jetzt fast gänzlich in dem niederen Dienst verloren sind, nothwendig mache. Daß übrigens eine solche Abweichung, wie die, wovon hier die Rede ist, nicht gerade als Krankheit zu erscheinen brauche, kann uns leicht ein Blick auf unser jetziges Verhältniß darthun, worin der Zustand der Gesundheit, wenigstens dem Gefühle und der äußeren Erscheinung nach, ebenfalls eine gewisse Breite hat.

Wie wir die uns hier angehende Beziehung zwischen der entschiedenen Krankheit und demjenigen, was uns die Organisationsreihe zeigt, in mehreren Erscheinungen bemerken, so tritt sie auch besonders in dem Verhältniß jener beiden zum Tode hervor. In beiden kann die Natur eine herabsetzende Metamorphose hervorbringen; der Fötus, dessen regelmäßige Bildungsstufe ein Gehirn und Rückenmark fordert, kann durch erste Bildung wie durch erworbene Krankheit in einen gehirn- und rückenmarkslosen übergehen; aber in beiden Fällen erfolgt auch nach einiger Zeit unfehlbar der Tod. Auch das Unabhängi-

gerwerden eines Theils wirkt, wenn es über eine gewisse Gränze hinaustritt, störend auf das Leben ein; beim niederen Thiere hat der unabhängiger werdende Theil jedoch das voraus, daß er, indem er seinen bisherigen Verbindungen abstirbt, ein Ganzes für sich wird, da hingegen bei dem höhern und beim Menschen die Steigerung des Unabhängigkeitsstrebens zwar ebenfalls eine Trennung, aber eine mit Ertödtung verbundene, nämlich den Brand des entzündeten Theils, herbeiführt. Die Metamorphose zu einer höheren Organisationsstufe bedarf, in mehreren Thiergeschlechtern wenigstens, der Vorbereitung in einem todähnlichen Zustande, und dennoch folgt, auch nachdem nach dieser Vorbereitung der Uebergang endlich gelungen, bei vielen, und gerade bei den am freiesten entwickelten, in Kurzem der Tod. Auf ähnliche Weise sehen wir denn auch den menschlichen Körper in einigen Krankheitszuständen wohl eine Zeit lang von der Lebensstufe, die er gewöhnlich einnimmt, beträchtlich hinweggerückt, und wenigstens dem Anschein nach, auf eine höhere erhoben; allein die scheinbare Steigerung dauert auch hier nicht lange, und nur eine wirkliche, das vorige Verhältniß völlig umgestaltende Metamorphose vermag den bisherigen Gefährten des Körpers vor der Theilnahme an eben dem Schicksale, was diesem letzteren unvermeidlich bevorsteht, über die irdische Schranke hinaus zu retten.

Zum Schluß möge uns hier nun noch die Beantwortung der Frage beschäftigen, wodurch denn jenes Verhältniß der großen Nervenstoffmassen zu den mit ihnen ver-

bundenen Theilen, welches wir im Vorigen, die nähere Untersuchung darüber hieher versparend, vorläufig bloß das der Abhängigkeit genannt haben, vermittelt und bedingt werde. Der Ausgang unserer Untersuchung fordert diese Frage, und wir haben auch Erfahrungen, die uns in den Stand setzen, sie zu beantworten.

Man hat den Grund, daß auch die dem bildenden Leben dienenden Theile bei den höheren Thieren und beim Menschen Nerven enthalten, und vermittelst derselben mit dem Gehirn verbunden sind, in der „Nothwendigkeit einer Beziehung des vegetativen Lebens zum Centrum der Sensibilität“ zu finden geglaubt; es frägt sich indeß, ob diese Ansicht uns der Lösung unserer Aufgabe merklich näher führe. Ein solches durch das Gehirn dargestelltes Centrum der Sensibilität, und die Nothwendigkeit einer Beziehung zu ihm, sind offenbar nur unerwiesene Dinge. Es giebt bekanntlich im Thierreiche auch Sensibilität ohne ein solches Centrum; und selbst für unseren eigenen Körper haben wir keinen einzigen genügenden Beweis, daß gerade das Gehirn ein solches Centrum der Sensibilität sei. Warum soll denn auch die „Sensibilität“, eine Thätigkeit in der Zeit, gerade ein Centrum, einen räumlichen Mittelpunkt haben? Und wenn man zugiebt, daß die Nothwendigkeit der Beziehung zu einem solchen angeblichen Centrum nicht für die niederen Thiere gelte, bei denen doch auch Leben und Empfindung ist: was fordert diese Beziehung denn für die höheren? Die körperliche Einheit des Organismus wird bereits durch Herz und Gefäße, so wie durch ein Nervensystem ohne Gehirn, begründet,

und daß für die psychische eben Nerven als körperliche Beziehungsmittel zu einem dem Psychischen dienenden Centrum erforderlich seien, wäre erst aus anderen Gründen zu erweisen. Wie jene Nothwendigkeit der Beziehung des vegetativen Lebens bestehen könne mit der Fortdauer des Athmens, des, wenn auch geschwächten, Kreislaufs, so wie der, Wilson Philip's Versuchen zufolge, mit Hülfe elektrischer Einwirkung unterhaltenen Verdauung nach der Durchschneidung des Vaguspaars, ist schwerlich einzusehen; denn sollte auch die Behauptung, daß eine „organische" Funktion durchaus undenkbar sei, außer in der Einheit des Organismus, die Untersuchung in einen Wortstreit hinüberführen, so kann doch keine Ungewißheit mehr seyn, sobald die Rede ist von einer lebendigen Funktion, welche Benennung sich jenem Kreislauf, jenem Athmen, jener Verdauung schwerlich anders, als bloß willkürlich, verweigern läßt.

Die Betrachtung, wie der Nervenstoff im Gehirn, im Rückenmark, auf diese oder jene Weise gelagert sei, zeigt uns bloß dasjenige, was auch nach dem Tode noch da ist, wie wir es denn eben dem Leichenbefunde nach kennen; in dem Ueberwiegen der todten Masse kann aber, wie diese auch geformt und gelagert sei, keine lebendige Abhängigkeit begründet seyn. Nur aus dem Lebendigen kann uns über die Beziehungen desselben Aufschluß werden. Sein Leben hat aber der gehörig geformte, der gehörig gemischte Nervenstoff, nachdem einmal seine eigene Lebenserzeuguug angefangen hat, durch den auf ihn einwirkenden Athmungseinfluß.

fluß. Durch den Athmungseinfluß, sei nun ein umlaufendes Blut der Ueberbringer desselben, oder seien es luftführende Gefäße, erzeugt der Nervenstoff Leben, Lebenskraft, Lebensspannung, welchen Ausdruck man nun eben wolle; ja entscheidende Thatsachen, wie vor Allem der Erfolg der Unterbindung und Lösung der Bauchaorta für das Rückenmark, berechtigen uns, das Athmen eine stets wiederholte neue Lebenserzeugung vermittelst des Nervenstoffes zu nennen. Nun empfangen aber die großen Nervenstoffmassen vorzugsweise viel Athmungseinfluß, wie denn, selbst nach Berichtigung der früheren das Verhältniß allerdings überschätzenden Annahmen, allein für das menschliche Gehirn ein Fünftel der ganzen Blutmenge zu rechnen ist;*) und es muß demnach vermittelst eines so reichlich zugeführten Athmungseinflusses auch beträchtlich viel Lebenskraft in ihnen erzeugt werden. Dennoch spricht Alles dafür, daß eben in ihnen vergleichungsweise nur wenig Lebenskraft verbraucht werde, was sich besonders für das Gehirn außer allen Zweifel stellen läßt. Denn daß das Gehirn zum Behuf der Geistesthätigkeit nur wenig oder gar keinen Athmungseinfluß bedürfe, geht aus entscheidenden, von mir bereits an einem anderen Orte**) zusammengestellten Thatsachen hervor; active Bewegungen sind im Gehirn nicht, wie auch nicht im Rückenmark, vorhanden; der Wechsel des Stoffes ist in ihnen höchst wahrscheinlich sehr gering; die in ihnen Statt findenden Stoffabsonderungen

*) Vergl. Meckel's Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. 1, S. 301.

**) Deutsches Archiv für die Physiologie, Bd. 2, S. 1.

sind nur unbeträchtlich; und im Wärmegrade wird das Gehirn, J. Davy's *) Messungen zufolge, von jedem anderen inneren Theile übertroffen. Dagegen findet in allen Absonderungs-, allen Bewegungs-, vielleicht auch in allen Sinnesorganen ein weit beträchtlicherer Verbrauch von Lebenskraft Statt, so daß dieselben also, wenn sie auch mehr oder weniger selbst lebenerzeugend sind, doch gegen jene großen Nervenstoffmassen vergleichungsweise an Lebensspannung arm seyn müssen. Nun ist es aber ein durch die Beobachtung des lebenden Körpers im gesunden und im kranken Zustande bewährtes Gesetz, daß der von Innen gehörig entwickelte und von Außen nicht regelwidrig beschränkte Nervenverein, einem electrisirten, einem erwärmten Leiter der Electricität, der Wärme gleich, in sich stets nach Gleichsetzung der Kraft, der Spannung strebt, wenn gleich diese Gleichsetzung, schon wegen jenes verschiedenen Verhältnisses der Lebenserzeugung und des Lebensverbrauchs zwischen den großen Nervenstoffmassen und den übrigen Theilen, nie, wenigstens während des gesunden Lebens, zu Stande kommen kann; und so werden denn auch das Gehirn, das Rückenmark sich fortdauernd mit den übrigen Theilen des Nervenvereins, ist anders in ihnen und in diesen kein störendes Verhältniß vorhanden, in ein Gleichgewicht der Spannung zu setzen streben; die Theile mit größerer Lebenserzeugung und minderem Lebensverbrauch werden von ihrer Spannung stets einen Theil zu übertragen im Stande seyn, und auch wirklich übertragen, so wie anderntheils die in dem entgegen-

---

*) Ebendas. S. 314.

gesetzten Falle befindlichen stets im Vergleich gegen jene einer Spannungserhöhung bedürftig sind und auch theilhaftig werden. Und dadurch wird denn die fortdauernde Herrschaft begründet, welche die ersteren über die letzteren haben; die Spannungserhöhung, die diese von jenen empfangen, ist der Antheil des Lebens, worin sie von denselben abhängig sind, so wie sie hingegen für denjenigen Grad von Spannung, den sie vermittelst des auch ihnen zugeführten Athmungseinflusses in sich selbst erzeugen, ein von denselben unabhängiges Leben führen.

Nach der hier abgeleiteten Ansicht, die übrigens, wie man sieht, der Hauptsache nach auf demselben, nur im Vorhergehenden mit Hülfe neuerer Untersuchungen durch entscheidendere Thatsachen gestützten, Beweisgrunde beruht, dessen sich bereits die Vertheidiger der Lehre von den Lebensgeistern für diese Lehre bedienten, gewönnen wir also, oder es bestätigte sich uns vielmehr die auf eine freie Betrachtung der Verhältnisse des Lebens gegründete Erkenntniß, daß es für die Kraft, womit ein Theil im thierischen wie im menschlichen Körper sich lebendig zeigt, eine zwiefache Quelle geben könne: eine in dem Theile, der sich lebendig erweißt, selbst, und eine andere in den mit ihm verbundenen großen Nervenstoffmassen. Findet diese zwiefache Quelle auch nicht für alle Theile Statt, lebt auch der Polyp, der vom Körper getrennte Froschschenkel, der Theil eines Thiers, dessen sämmtliche Nerven durchgeschnitten sind, bloß durch die von ihm selbst erzeugte Lebensspannung, so wie anderntheils derjenige Theil eines höheren Thiers, der nach der Unterbindung seiner sämmtlichen Schlagadern gar keinen Athmungseinfluß mehr erhält

(wenn er anders noch fortlebt), bloß durch die ihm mitgetheilte, so entspringt doch in allen Theilen, in denen ein kräftigeres Leben Statt findet, dasselbe aus einer solchen zwiefachen Quelle; nur haben beide Quellen bei den verschiedenen Theilen an der Belebung nicht gleichen Antheil, nach demselben Verhältnisse, wie die Grade der Abhängigkeit und Unabhängigkeit der Belebung verschieden sind. Es zeigt sich uns ferner die physiologische Verbindung des Körpers zu einem Ganzen durch die vom Gehirn und Rückenmark ausgehende Erhöhung der Lebensspannung in den übrigen Theilen auf eine, wie es scheint, naturgemäßere und minder dunkle Weise vermittelt, als durch die zur Erläuterung dieses Verhältnisses aufgestellte Lehre von einer centrischen Beziehung, oder einer Aufnahme in die Sphäre der Sensibilität. Es erscheinen uns endlich Gehirn und Rückenmark und die ihnen entsprechenden Theile der niederen Thiere als Heerde des Lebens (welche Bezeichnung derselben also auch etwas Anderes ist, als die unserer oben angestellten Betrachtung zufolge in Hinsicht ihrer Richtigkeit noch dem Streit ausgesetzte: Nervenheerde); die Lehre vom Πνεῦμα tritt uns aus grauer Zeit in unverminderter Würde entgegen, und was Platon, was die Verfasser verschiedener dem Hippokrates zugeschriebenen Bücher, was Galen, was in neuerer Zeit Boerhaave, Haller für das Rechte erkannten, stellt sich von Neuem, wohl nicht so leicht wieder verdrängbar, an die Spitze der Naturlehre des Lebens.

Verbesserungen.

S. 17 Z. 4 von oben l. statt werden: worden

— 33 Z. 6 von unten
— 34 Z. 4 von oben
— 37 Z. 3 von unten
} und an mehreren anderen Orten statt durchschnitten: durchgeschnitten

— 96 Z. 16 von oben statt aufhörende: aufhörenden

— 100 Z. 14 von oben statt an der: an den

— — Z. 15 von oben statt warnehen: wahrnehmen

— 108 Z. 7 von unten statt war: wer

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Nasse, Christian Friedrich,

Ueber das Verhältniß des Gehirns und Rückenmarks zur Belebung des übrigen Körpers

Halle 1818

Anat. 309 da
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10369096-1